甘肃省景泰县安家岭能源有限公司

郭家台三号煤矿

矿产资源开发与恢复治理方案

甘肃省景泰县安家岭能源有限公司

2025 年 1 月

第一部分

甘肃省景泰县安家岭能源有限公司
郭家台三号煤矿
矿产资源开发利用方案

甘肃省景泰县安家岭能源有限公司

2025年1月

甘肃省景泰县安家岭能源有限公司

郭家台三号煤矿

矿产资源开发利用方案

申报单位：甘肃省景泰县安家岭能源有限公司

法人代表：赵　成

总工程师：张建川

工程编号：F15397ZY

工程规模：90 万吨/年

编制单位：中煤科工集团北京华宇工程有限公司

法人代表：李常文

总工程师：苏纪明

项目负责人：王　萌

郭家台三号煤矿矿产资源开发利用方案编制信息及承诺书

<table>
<tr><td colspan="2">开发利用方案名称</td><td colspan="6">甘肃省景泰县安家岭能源有限公司
郭家台三号煤矿矿产资源开发利用方案</td></tr>
<tr><td rowspan="4">采矿权申请人</td><td>名　称</td><td colspan="6">甘肃省景泰县安家岭能源有限公司</td></tr>
<tr><td>通信地址</td><td colspan="3">甘肃省白银市景泰县一条山镇昌林路南 598 号</td><td>邮政编码</td><td colspan="2">730400</td></tr>
<tr><td>联系人</td><td>安春明</td><td>联系电话</td><td>15839099055</td><td>传　真</td><td colspan="2">0943-5303269</td></tr>
<tr><td>电子邮箱</td><td colspan="6">396330393@qq.com</td></tr>
<tr><td rowspan="4">编制单位（采矿权申请人自行编制可不填）</td><td>名　称</td><td colspan="6">中煤科工集团北京华宇工程有限公司</td></tr>
<tr><td>通信地址</td><td colspan="3">北京市西城区安德路 67 号</td><td>邮政编码</td><td colspan="2">100120</td></tr>
<tr><td>联系人</td><td>王萌</td><td>联系电话</td><td>13325492883</td><td>传　真</td><td colspan="2">/</td></tr>
<tr><td>电子邮箱</td><td colspan="6">649932850@qq.com</td></tr>
<tr><td colspan="2">开发利用方案编制情形</td><td colspan="6">☑采矿权新立　□采矿权扩大矿区范围
□变更开采主矿种　□变更开采方式</td></tr>
<tr><td colspan="2">勘查许可证号</td><td colspan="6">T62000020230310400057203</td></tr>
<tr><td colspan="2">勘查许可证有效期</td><td colspan="6">2023 年 9 月 28 日至 2028 年 3 月 9 日</td></tr>
<tr><td colspan="2">采矿权申请人承诺</td><td colspan="6">我单位已按要求编制矿产资源开发利用方案，现承诺如下：
1.方案内容真实、符合技术规范要求。
2.将按照本方案做好矿产资源合理开发利用和保护工作，严格按照批准的采矿权矿区范围、开采方式、开采矿种等进行开采。矿产资源开采回采率、选矿回收率和综合利用率达到国家有关要求。自觉接受相关部门监督管理。
3.严格遵守矿产资源法律法规、相关矿业权管理政策，依法有效保护、合理开采、综合利用矿产资源，依法保护生态环境，建设绿色矿山。

采矿权申请人（盖章）：</td></tr>
</table>

郭家台三号煤矿矿产资源开发利用方案综合信息表

企业名称		甘肃省景泰县安家岭能源有限公司
矿山名称		甘肃省景泰县安家岭能源有限公司郭家台三号煤矿
方案基本情况	开发利用方案名称	甘肃省景泰县安家岭能源有限公司 郭家台三号煤矿矿产资源开发利用方案
	开发利用方案编制情形	☑采矿权新立　□采矿权扩大矿区范围 □变更开采主矿种　□变更开采方式
	勘查许可证号	T62000020230310400572O3
	勘查许可证有效期	2023 年 9 月 28 日至 2028 年 3 月 9 日
矿产资源情况	评审备案资源量（保有）	14071.9（单位：万吨）
	勘查程度	□详查　☑勘探
	估算可采储量	8049.28（单位：万吨）
	估算设计利用资源量	10359.58（单位：万吨）
开采矿种	开采主矿种	煤
	共生矿种	无
	伴生矿种	煤矸石、矿井水
建设方案	开采方式	□露天　☑地下　□露天+地下
	拟建设生产规模（万吨/年）	90 万吨/年（实际生产建设规模在矿山初步设计和安全设施设计中确定，计量单位按照《关于调整部分矿种矿山生产建设规模标准的通知》（国土资发〔2004〕208 号）中规定）。
	估算服务年限（年）	59.6 年（不含基建期 3.3 年）

<table>
<tr>
<td>拟申请采矿权矿区范围(具体以登记管理机关批准矿区范围坐标为准)</td>
<td>
<table>
<tr><th>点号</th><th>X 坐标</th><th>Y 坐标</th></tr>
<tr><td>1</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>4</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>6</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>7</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>矿区面积</td><td colspan="2">38.5892km²</td></tr>
<tr><td>开采标高</td><td colspan="2">+1965m 至+800m</td></tr>
</table>
2000 国家大地坐标系
</td>
</tr>
<tr>
<td>备注</td>
<td>矿产资源储量评审备案按照相关规定执行。</td>
</tr>
</table>

开发利用方案编写人员名单表

<table>
<tr><th colspan="5">方案负责人</th></tr>
<tr><th>姓名</th><th>职务</th><th>专业</th><th>技术职称</th><th>签名</th></tr>
<tr><td>王萌</td><td>项目负责人</td><td>采矿</td><td>高级工程师</td><td>王萌</td></tr>
<tr><th colspan="5">方案主要编写人员</th></tr>
<tr><th>序号</th><th>编写人</th><th>专业</th><th>技术职称</th><th>签名</th></tr>
<tr><td>1</td><td>张金帝</td><td>采矿</td><td>工程师</td><td>张金帝</td></tr>
<tr><td>2</td><td>段礼佳</td><td>采矿</td><td>助理工程师</td><td>段礼佳</td></tr>
<tr><td>3</td><td>郭占祥</td><td>采矿</td><td>高级工程师</td><td>郭占祥</td></tr>
<tr><td>4</td><td>刘彦青</td><td>选煤</td><td>高级工程师</td><td>刘彦青</td></tr>
<tr><td>5</td><td>肖　娟</td><td>环保</td><td>高级工程师</td><td>肖娟</td></tr>
<tr><td>6</td><td>程　燕</td><td>总图</td><td>高级工程师</td><td>程燕</td></tr>
</table>

目　录

附录：

1．设计委托合同；

2．甘肃省景泰县郭家台勘查区煤炭详查矿产资源勘查许可证，证号：T62000020230310400572O3；

3．甘肃省自然资源厅关于《甘肃省景泰县白岩子矿区郭家台三号井田煤炭资源勘探（详终）报告》矿产资源储量评审备案的复函（甘资储备字〔2024〕18号）及评审意见书（甘资储评字(2024)65号、甘资储评总字2292号）；

4．甘肃省能源局关于甘肃省白岩子矿区总体规划（修编）的批复（甘能发〔2024〕69号）；

5．甘肃省能源局关于白岩子矿区郭家台三号煤矿产能置换承诺有关事项的复函（甘能函〔2024〕81号）；

6．郭家台三号矿井建设项目用地预审与选址意见书（用地字6204232024XS0019447号）；

7．甘肃省能源局关于白岩子矿区郭家台三号煤矿项目核准的批复（甘能发〔2024〕111号）；

8．贵州省煤矿设计研究院有限公司2024年9月编制的《甘肃省景泰县安家岭能源有限公司郭家台三号矿井水文地质类型划分报告》结论和评审意见；

9．安徽理工大学2024年9月编制的《甘肃省景泰县安家岭能源有限公司郭家台三号矿井冲击倾向性评估报告》结论和评审意见；

10．贵州省矿山安全科学研究院有限公司 2024 年 9 月编制的《甘肃省景泰县安家岭能源有限公司郭家台三号矿井煤与瓦斯突出危险性评估报告》结论和评审意见；

11．贵州省矿山安全科学研究院有限公司 2024 年 9 月编制的《甘肃省景泰县安家岭能源有限公司郭家台三号矿井瓦斯涌出量预测报告》结论和评审意见；

12．景泰县文物局关于甘肃省景泰县安家岭能源有限公司郭家台三号矿井井田范围内是否涉及文物保护的回复函（景文物函字〔2024〕182 号）。

附 图 目 录

28	井田开拓方式方案二 Ⅰ-Ⅰ剖面图	F15397ZY-109-4	1：2000
29	井田开拓方式方案三 平面图	F15397ZY-109-5	1：5000
30	井田开拓方式方案三 Ⅰ-Ⅰ剖面图	F15397ZY-109-6	1：2000
31	井田开拓方式方案四 平面图	F15397ZY-109-7	1：5000
32	井田开拓方式方案四 Ⅰ-Ⅰ剖面图	F15397ZY-109-8	1：2000
33	采区巷道布置及机械配备平面图（一）	F15397ZY-163-1	1：2000
34	采区巷道布置及机械配备平面图（二）	F15397ZY-163-2	1：2000
35	采区巷道布置及机械配备剖面图	F15397ZY-163-3	1：2000
36	工业场地总平面布置图	F15397ZY-447-1	1：10000
37	矿井地面总布置图	F15397ZY-490-1	1：1000

前 言

一、编制目的

郭家台三号煤矿位于甘肃省白岩子矿区西部，为新建矿井，属于采矿权新立，需通过探转采方式办理采矿许可证。为了促进矿产资源的科学开发和有效利用，体现“节约集约循环利用、发展绿色矿业”的矿产资源开发利用基本要求，提高煤炭资源的资源利用率，提高煤矸石及矿井水等资源的综合利用率，实现煤矿开采与环境保护的和谐发展，实现矿产资源开发利用的健康可持续发展；同时，便于自然资源部门对资源的有效监管，以及郭家台三号煤矿办理采矿证的需要，特编制《甘肃省景泰县安家岭能源有限公司郭家台三号煤矿矿产资源开发利用方案》。

二、编制依据

（一）项目前期工作

1. 2024 年 5 月，甘肃煤田地质局一三三队编制完成《甘肃省景泰县白岩子矿区郭家台三号井田煤炭资源勘探（详终）报告》。2024 年 9 月 10 日，甘肃省矿产资源储量评审中心出具该勘探报告矿产资源储量评审意见书（甘资储评字(2024)65 号、甘资储评总字 2292 号）。2024 年 9 月 14 日，甘肃省自然资源厅以“甘资储备字〔2024〕18 号”对该勘探报告予以评审备案。

2. 2024年7月，兰州煤矿设计研究院有限公司编制完成《甘肃省白岩子矿区总体规划（修编）》。2024年7月，甘肃省能源局以“甘能发〔2024〕69号文”对《甘肃省白岩子矿区总体规划（修编）》予以批复。

3. 2024 年 9 月中煤科工集团北京华宇工程有限公司编制完成了《甘肃省景泰县安家岭能源有限公司郭家台三号矿井可行性研究报告》，该报告于 2024 年 9 月 11 日通过甘肃省景泰县安家岭能源有限公司组织的专家审查。

4. 2024年9月中煤科工集团北京华宇工程有限公司编制完成了《甘肃省景泰县安家岭能源有限公司郭家台三号矿井项目申请报告》，该报告于2024年9月20日通过甘肃省景泰县安家岭能源有限公司组织的专家审查。2024年11月7日，甘肃省能源局以《甘肃省能源局关于白岩子矿区郭家台三号煤矿项目核准的批复》（甘能发〔2024〕111号）对郭家台三号煤矿项目进行核准通过。

（二）法律法规及相关文件

1. 《中华人民共和国矿产资源法》（2009）；

2. 《矿产资源开采登记管理办法》（国务院令第241号）；

3. 《中共中央办公厅 国务院办公厅关于进一步加强矿山安全生产工作的意见》；

4. 《自然资源部关于进一步完善矿产资源勘查开采登记管理的通知》（自然资规〔2023〕4号）；

5. 《自然资源部关于深化矿产资源管理改革若干事项的意见》（自然资规〔2023〕6号）；

6. 《自然资源部 生态环境部 财政部 国家市场监督管理总局 国家金融监督管理总局 中国证券监督管理委员会 国家林业和草原局关于进一步加强绿色矿山建设的通知》（自然资规〔2024〕1号）；

7. 《关于调整部分矿种矿山生产建设规模标准的通知》（国土资发〔2004〕208号）；

8. 《自然资源部办公厅关于印发矿产资源（非油气）开发利用方案编制指南的通知》（自然资办发〔2024〕33号）。

（三）设计规范、标准

1. 《固体矿产资源储量分类》（GB/T 17766-2020）

2. 《矿产资源综合利用技术指标及其计算方法》（GB/T 42249-2022）

3. 《矿产资源储量规模划分标准》（DZ/T 0400-2022）

4. 《矿产资源“三率”指标要求 第 1 部分：煤》（DZ/T 0462.1-2023）

5. 《煤炭工业矿井设计规范》（GB50215-2015）

6. 《煤矿安全规程》（2022）

7. 《煤矿防治水细则》

8. 《防治煤矿冲击地压细则》

9. 《防治煤与瓦斯突出细则》

10.《煤矿防灭火细则》

11.《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》

（四）基础资料

1．甘肃煤田地质局一三三队 2024 年 5 月编制的《甘肃省景泰县白岩子矿区郭家台三号井田煤炭资源勘探（详终）报告》及其评审备案的复函（甘资储备字〔2024〕18 号）、评审意见书（甘资储评字(2024)65 号、甘资储评总字 2292 号）。

2．兰州煤矿设计研究院有限公司 2024 年 6 月编制完成的《甘肃省白岩子矿区总体规划（修编）环境影响报告》及其批复（甘环函〔2024〕222 号）。

3．兰州煤矿设计研究院有限公司 2024 年 7 月编制完成的《甘肃省白岩子矿区总体规划（修编）》及其批复（甘能发〔2024〕69 号）。

4．贵州省煤矿设计研究院有限公司 2024 年 9 月编制的《甘肃省景泰县安家岭能源有限公司郭家台三号矿井水文地质类型划分报告》及其评审意见。

5．安徽理工大学 2024 年 9 月编制的《甘肃省景泰县安家岭能源有限公司郭家台三号矿井冲击倾向性评估报告》及其评审意见。

6．贵州省矿山安全科学研究院有限公司 2024 年 9 月编制的《甘肃省景泰县安家岭能源有限公司郭家台三号矿井煤与瓦斯突出危险性评估报告》

及其评审意见。

7．贵州省矿山安全科学研究院有限公司2024年9月编制的《甘肃省景泰县安家岭能源有限公司郭家台三号矿井瓦斯涌出量预测报告》及其评审意见。

8．建设单位提供的其它资料及现场收集的有关资料。

第一章 矿山基本情况

第一节 地理位置与区域概况

一、矿山的位置、交通

郭家台三号煤矿位于甘肃省景泰县城西部，地处寺滩乡境内，与县城直线距离约17km，行政区划属景泰县寺滩乡管辖。其东部边界与郭家台一、二号煤矿相接。

本区的铁路运输线为包（头）～兰（州）铁路，最近的车站为景泰站，从本区至景泰火车站约17km。从景泰县沿包兰线向东北294km到达宁夏回族自治区银川市；向南至白银市90km，至兰州接陇海线174km。

省道S201线从景泰县城以北24km处的白墩子与S308线相连，西至古浪双塔接G312线，公路里程162km；S217线景泰～白银全长90km，省道S201线景泰～兰州全长176km；国道G338线从井田北部通过，自矿区沿G338国道行驶17km可达景泰县城；定（边）～武（威）高速公路（G2012线）从井田北部通过，并留有出口与与国道G338线相接；乌（海）～玛（沁）高速公路（G1816）从景泰县东部通过，在景泰县北部与定武高速相接，在景泰县南部与国道G338线相接；沿乌（海）～玛（沁）高速向南100km可达兰州新区，160km可达兰州。区内乡村公路四通八达，交通相对方便。

矿井交通位置详见图1.1-1。

二、地理概况

1．地形地貌

矿山位于老虎山与猎虎山之间的洪积扇盆地内。老虎山处于矿山以南，为海拔2000m以上的中高山，最高峰3251.70m；猎虎山处于本区东北，为

海拔 2000m 左右的中低山。洪积扇盆地西部称宽沟滩，东部称六巴滩，地势由南西往北东逐渐降低。井田内地形较平缓，海拔 1800m～2200m，相对高差 400m。东部农田较密集。最低侵蚀基准面标高为 1800m，位于东北部边界冲沟处。



图 1.1-1 矿山交通位置图

2．河流与水系

本矿山属黄河水系。井田内无常年地表径流，多条冲沟从寿鹿山及老

虎山山前呈放射状向东北方向延伸至北部山前汇集于景泰县南沙河，其中支流中较大的有宽沟沙河和丰乐沙河。景泰县南沙河从本井田北部由西北向东南延伸，在本井田东部分为两支，以北为景泰县北沙河，方向由西向东；以南为景泰县南沙河，方向由西北向东南。两条沙河平时干涸无水，在雨季遇暴雨常暴发洪水，有时形成短时凶猛洪流。

3．气象

井田属温带干旱型大陆性气候。平均气温 8.2℃，无霜期为 141 天左右。受季风气候的影响，降水主要集中在夏秋季的 4～9 月，降水量占年降水的 90%，5～9 月为汛期，其中 5～7 月和 9 月强降水较多。年降雨量 240 毫米，年蒸发量 2400 毫米，全年日照在 2726 小时左右，占该纬度天文计算日照时数的 64%，结冻期一般在 11 月下旬，冻融期在 3 月中旬，最大冻土深度为 120cm。主导风向为西风和北风，风速春季大，秋冬季较小，多年平均风速 2.4m/s，最大风速 21.7m/s，年均大风日数 16.7d，年平均沙尘暴日数 12.4d。山川地区气候差异明显，山区气温偏低，降雨偏多；川区则相反，部分地区岁可两稔。（资料来源：中国气象数据网、国家气象科学数据中心、《景泰年鉴》（2022））。

4．地震烈度

根据国家划分的地震分区，本矿山位于《甘肃省地震烈度区划图》Ⅶ度区内，属北祁连褶皱系地震带。按照《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）和《建筑抗震设计规程》（DB62/T 3055-2020）的标准：本区抗震设防烈度为 8 度，地震动峰值加速度为 0.20g，设计地震分组第三组。

本矿山为强震区范围，近年发生 5 级以上地震数次，最近一次 2015 年 7 月 15 日 18 时 26 分 36 秒寺滩乡张家庄村（北纬 37.1°，东经 103.7°）发生 4 级地震就在本区，给村民房屋造成较大破坏。2023 年 12 月 18 日 23 时 59 分在甘肃临夏州积石山县（北纬 35.70 度，东经 102.79 度）的 6.2 级地震及

2023 年 12 月 31 日 22 时 27 分 38 秒在甘肃白银市平川区（北纬 36.74 度，东经 105.00 度）的 4.9 级地震，区内均震感明显。

5．地面已有建、构筑物及设施

井田范围内有几处古遗址，多条高压线和一条国道。

（1）古遗址

古遗址有国家级文物沙河墩烽火台，保护等级为Ⅰ级，围护带宽度为 20m。通过压覆垂直剖面图确定，古遗址压覆区范围在煤炭资源赋存区外，不压覆煤炭资源。

（2）高压线

高压线主要有牧原线 10kV。

（3）国道

G338 国道在井田东部由北向南穿过井田。

三、矿井建设外部条件

1．交通运输条件

矿井位于景泰县城西部，地处寺滩乡境内，与县城直线距离约 17km，行政区划属景泰县寺滩乡管辖，西北边界距古浪县界约 1km。

公路方面：省道 S201 线从景泰县城以北 24km 处的白墩子与 S308 线相连，西至古浪双塔接 G312 线，公路里程 162km；S217 线景泰～白银全长 90km，省道 S201 线景泰～兰州全长 176km；定武高速从勘查区北部通过，乌玛高速在景泰县北部与定武高速相接，从景泰县东部南北向通过，至兰州约 180km；区内乡村公路四通八达。

铁路方面：本区的铁路运输线为包（头）～兰（州）铁路，从景泰县沿包兰线向东北 294km 到达宁夏回族自治区银川市；向南至白银市 90km，至兰州接陇海线 174km。从矿区至景泰火车站约 12km。

井田与外界不同等级的公路、铁路运输网络已经基本形成，交通相对

较便捷。

2．电力及通讯条件

矿井位于国家电网甘肃白银供电公司景泰电力分公司的供电范围。景泰电网是以石城 330kV 变电站和芦阳 330kV 变电站为电源支撑，主要由 110 及 35kV 供电网络组成，井田周边现有上沙沃 110kV 变电站、寺滩 110kV 变电站及芦阳 330kV 变电站，矿区同步在郭家台二号矿井工业场地建设一座 110kV 区域变电站，该变电站已经同时考虑了郭家台一号及三号矿井的用电。可以能够满足郭家台矿区开发和生产用电需求。

目前，本区内固定电话已开通到各乡村，移动通讯也实现了全网络覆盖，宽带网延伸至各乡镇。因此，区内通信畅通。

3．水源条件

矿井外部用水可用水源为景泰县西部净水厂水源。该水源位于景泰县寺滩乡刘庄村，处于郭家台二号矿井工业场地的东南方向，距离郭家台二号矿井工业场地约 3.2km，地面标高约+1783m。郭家台三号井工业场地位于二号井工业场地西方向，距离二号井工业场地约 5.5km，地面标高约+1896m。

该水厂设计日供水量 1.5 万 m^3，目前日可供水量 1.0 万 m^3，水质和水量均可满足矿井一般生产、生活用水需求。

4．建筑材料

矿井建设所需主要建筑材料如砖、瓦、石材、普通水泥、白灰等大宗建材当地或近地均有出产，并可满足矿井建设的需要；钢材、木材、高标号水泥等可由景泰县购进。

综上所述，本井田交通、电源、水源及其它外部建设条件满足矿井建设生产的需要，外部建设条件良好。

第二节 申请人基本情况

本项目建设单位为甘肃省景泰县安家岭能源有限公司（以下简称“安家岭能源有限公司”）。

一、单位简介

甘肃省景泰县安家岭能源有限公司成立于2022年6月17日，注册地点：甘肃省白银市景泰县，公司法定代表人赵成，注册资本壹拾贰亿陆仟捌佰万元整，位于甘肃省白银市景泰县一条山镇昌林路南598号，负责开发建设甘肃省景泰县白岩子矿区郭家台三号煤矿。

安家岭能源有限公司主要经营：煤炭开采；矿产资源（非煤矿山）开采；发电业务、输电业务、供（配）电业务；道路货物运输（不含危险货物）；公共铁路运输；煤炭洗选；选矿；矿物洗选加工；煤制活性炭及其他煤炭加工；煤制品制造：煤炭及制品销售；普通货物仓储服务；装卸搬运；技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广；建筑材料销售；化工产品销售（不含许可类化工产品）；机械设备销售等业务。

二、单位投资人构成

郭家台三号煤矿项目建设单位为甘肃省景泰县安家岭能源有限公司，成立于2022年，注册资金12.68亿元，股权结构为山西朔州平鲁区后安煤炭有限公司持股5%、另外四位自然人持股95%。

山西朔州平鲁区后安煤炭有限公司(以下简称“山西后安煤矿”)成立于2006年1月9日，注册资本2.08亿元人民币，自然人赵尚海持股100%。其经营范围包括煤炭开采、煤炭洗选及煤炭贸易等。

山西后安煤矿位于山西省朔州市平鲁区陶村乡王高登村南，行政区划隶属平鲁区管辖，井田面积4.8336平方公里。该矿始建于2003年，建设规模60万吨/年，2005年竣工投产，2009年升级改造为120万吨/年，2011年兼

并重组到180万吨/年，2010年建成洗选能力为500万吨/年的现代化坑口重介选煤厂，2019年矿井核定矿井生产能力为500万吨/年。还配套有万吨铁路运煤专线，发运能力达1000万吨/年。构建了矿井能力500万吨/年、洗选能力500万吨/年、煤矸石加工转化能力50万吨/年的“555”发展格局，形成了生产、洗选、销售、运输为一体的产业运营模式。2023年矿井生产煤炭498万吨，上交税费9.86亿元。

山西后安煤矿位于平朔矿区，含煤地层为石炭系上统太原组，主要开采4号、9号、11号煤层，煤质为低硫、中灰、优质动力煤。矿井采用斜井开拓方式，有主、副斜井、行人斜井和回风立井四个井筒。通风方式为中央分列式，通风方法为机械抽出式。矿井为低瓦斯矿井，2023年7月鉴定为容易自燃煤层，煤尘具有爆炸危险性，井田地质条件简单，水文地质类型中等。

山西后安煤矿2017年9月被评为“国家一级安全生产标准化煤矿”，连续18年安全生产无事故。是“全国安全文化建设示范企业”“全国煤炭工业双十佳煤矿”“全国煤炭工业特级安全高效矿井”“全国AAA级信用企业”“全国煤炭工业先进煤矿”“全国绿色矿山”“山西省民营企业100强”“朔州市重点民营企业”。先后获评“山西省五一劳动奖状”“山西省煤炭企业履行社会责任成绩突出单位”“山西省纳税信用A级单位”“山西省最具社会责任中小企业”“山西省现代化矿井”“山西省班组建设示范矿井”“山西省绿化模范单位”“山西省生态示范矿井”“山西省煤炭科技创新双十佳煤矿”等。

三、主营业务及营业期限

主要经营：煤炭开采；矿产资源（非煤矿山）开采；发电业务、输电业务、供（配）电业务；道路货物运输（不含危险货物）；公共铁路运输；

营业期限：2022-06-17 至 2042-06-16；

注册地址：甘肃省白银市景泰县一条山镇昌林路南598号；

注册资金：126800万元。

四、现有煤矿生产能力及基本情况

安家岭能源有限公司股权结构为：山西朔州平鲁区后安煤炭有限公司持股5%、另外四位自然人持股95%。截至目前，安家岭能源有限公司各持股人拥有7座煤矿，其中：

生产煤矿一座，为山西后安煤矿，剩余可采储量4649万吨，生产能力500万吨/年；山西后安煤矿采矿许可证号C1400002009111220044655，该煤矿采用斜井开拓方式，有主、副斜井、行人斜井和回风立井四个井筒。通风方式为中央分列式，通风方法为机械抽出式。为低瓦斯、无冲击地压矿井；各煤层煤尘均具有爆炸性；煤层自燃倾向性属容易自燃煤层；矿井水文地质类型为中等型。

拥有核准筹建矿井一座，为郭家台三号矿井，矿井工业资源量10795.27万吨，设计生产能力90万吨/年。

拥有规划矿井5座，总保有资源量216876.3万吨，规划生产能力总计1450万吨/年，分别位于陕西、甘肃、新疆等地，目前处于矿区总体规划编制和批复中。

第三节 矿山勘查开采历史及现状

一、探矿权概况

2022年5月26日，甘肃省自然资源厅对“崇信县周寨南勘查区煤炭勘探等9个探矿权”公开挂牌出让，甘肃省庆阳市安家岭能源有限公司于7月12日通过竞拍获得“甘肃省景泰县郭家台煤炭详查”探矿权，2023年3月10日依法取得矿产资源勘查许可证，2023年9月28日进行了探矿权人名称变更，变更为甘肃省景泰县安家岭能源有限公司，现探矿权详细信息如

下：

探矿许可证号：T6200002023031040057203；

探矿权人：甘肃省景泰县安家岭能源有限公司；

探矿权人地址：甘肃省白银市景泰县一条山镇昌林路南598号；

勘查项目名称：甘肃省景泰县郭家台勘查区煤炭详查；

地理位置：甘肃省景泰县图幅号J48E017007、J48E017008；

勘查面积：85.798平方千米；

有效期限：2023年9月28日至2028年3月9日；

发证机关：甘肃省自然资源厅；

探矿权由16个拐点圈定，东西长约22.1km，南北最宽4.8km，拐点坐标见表2.3-1。

表2.3-1 郭家台勘查区探矿权拐点坐标一览表

拐点	2000国家大地坐标系		拐点	2000国家大地坐标系	
	X	Y		X	Y
S1			S9		
S2			S10		
S3			S11		
S4			S12		
S5			S13		
S6			S14		
S7			S15		
S8			S16		

需要说明的是，由于郭家台勘查区探矿权范围较大，为了煤炭资源的合理开发，矿区总体规划将郭家台勘查区探矿权范围划分为3个井田，分别为郭家台一号井田、郭家台二号井田、郭家台三号井田，3个井田的建设单位为同一个公司，3个井田共用一个探矿权。

二、矿山勘查情况

以往勘查区内进行过的地质工作：

1．1960 年，原甘肃省地质局第一区测队 6 分队在此进行了 1:20 万区域地质测量，1970 年《中华人民共和国地质矿产图》（永登幅）正式出版。通过区测图发现煤 11 处，其中包括晚三叠世煤田的西大滩，初步预测含煤地层厚约 100～250m，含煤 6 层，煤厚 1 米左右，煤类多为肥煤、焦煤。

2．1968 年，原地质部 903 航磁队在这一带进行 1:10 万航磁测量工作，发现老虎山～米家山磁异常，共有 M1、M2、M3、M4、M5、M6 等 6 个异常组成，具有地质找矿意义，需进一步做地面检查工作。

3．2008 年以来，甘肃煤炭地质勘查院在天祝县西大滩—景泰县寺儿滩一带通过遥感地质解译、地质剖面测量、岩芯钻探、槽探、小窑调查等，分析了成煤条件，研究了煤系沉积体系、聚煤特征和聚煤作用，划分了五个构造分区，指出：V 分区虽被第四系覆盖，但在沉积环境上位于沉积盆地中心地带，为成煤有利地段，构造形态总体为一复式向斜，建议先用地震、电测深等物探手段，探测基底及构造形态，进而在煤系埋深适宜的部位安排找煤工作。并于 2010 年编制了《甘肃省天祝县西大滩—景泰县寺儿滩煤炭资源调查总结》。

4．2020 年 3 月甘肃煤田地质局一三三队编制了《甘肃省白岩子矿区煤炭勘查地质资料汇编报告》。报告经甘肃省自然资源厅评审，以“甘国土资储评字（2020）33 号文”批复。

5．2020年9月甘肃煤田地质局一三三队编制了《甘肃省景泰县郭家台普查区煤炭资源普查报告》。报告经甘肃省自然资源厅评审，以“甘资储评函（2020）17号文”批复。

6．2023 年 9 月甘肃煤田地质局一三三队编制了《甘肃省景泰县郭家台煤炭资源详查报告》。报告经甘肃省矿产资源储量评审中心，以“甘资储评字〔2024〕6 号文”批复。

7．2024 年 5 月，甘肃煤田地质局一三三队编制完成《甘肃省景泰县白

岩子矿区郭家台三号井田煤炭资源勘探（详终）报告》。2024 年 9 月 14 日，甘肃省自然资源厅以“甘资储备字〔2024〕18 号”对该勘探报告予以评审备案。

三、提交勘探（详终）报告的原因

“勘探（详终）报告”的勘探工作在 2023 年 12 月《甘肃省景泰县郭家台煤炭资源详查报告》的基础上开展的。根据《矿产地质勘查规范 煤》（DZ/T0215-2020），井田构造复杂程度类别为三类复杂构造、煤层稳定程度为III型不稳定煤层，勘查类型属于三类III型，规范要求全区及大部可采煤层基本线距 375m，按《甘肃省景泰县郭家台勘查区煤炭勘探设计》施工后实际形成的工程间距为：Ⅳ-2 至Ⅶ-2 线线距为 375m，Ⅶ-2 至Ⅹ线线距为 750m，Ⅹ线至ⅩIII线线距为 1500m，ⅩIII线至ⅩⅤ线线距为 3000m（ⅩⅡ线以西为井田范围外，本次工作未布置工程），以 375m 钻探线距只能圈定控制资源量，故提交勘探（详终）报告。

四、对勘探（详终）报告的评价

“勘探（详终）报告”，按照《矿产地质勘查规范 煤》（DZ/T0215-2020）勘探阶段的要求，按照《矿产地质勘查规范 煤》（DZ/T0215-2020）相关要求，完成了设计的各项工作，结合勘查区“三类III型”的勘查类型，本次钻探线距 375m 最高只能圈定控制资源量，因而提交符合规范要求的《甘肃省景泰县白岩子矿区郭家台三号井田煤炭资源勘探（详终）报告》。勘探工作确定了井田含煤地层层序，查明了井田的构造形态，确定构造为复杂类；查明了井田内煤层层位、层数及厚度变化，井田内含可采煤层 19 层，可采煤层整体上为不稳定型；查明了井田可采煤层的煤质特征、煤类，煤类属焦煤、肥煤、1/3 焦煤，可作炼焦和配焦用煤；基本查明勘查区水文地质特征，确定水文地质勘查类型为“一类二型”，即以孔隙充水为主、水文地质条件中等的矿床；基本查明勘查区煤层具自燃性、煤尘具爆炸性、

煤层属低瓦斯煤层、地温正常；在井田最低侵蚀基准面标高 1800 米以下，标高+800 米以浅范围内，估算 23 层煤层获得煤炭资源量共 14071.9 万吨，其中：控制资源量 4262.1 万吨；推断资源量 9809.8 万吨，控制资源量占总资源量的 30.3%，符合规范中关于勘探阶段的比例要求，估算结果可靠，基本满足编制资源开发利用方案的需要。

第二章 矿井地质与矿产资源储量

第一节 矿井地质与煤层特征

一、区域地质概况

（一）区域地层

本区地层区划属华北地层大区秦祁昆地层区（Ⅴ1）、祁连-北秦岭地层分区（Ⅴ12）、北祁连地层小区（Ⅴ12-1），详见图 2-1-1 甘肃省地层区划图（2006）。

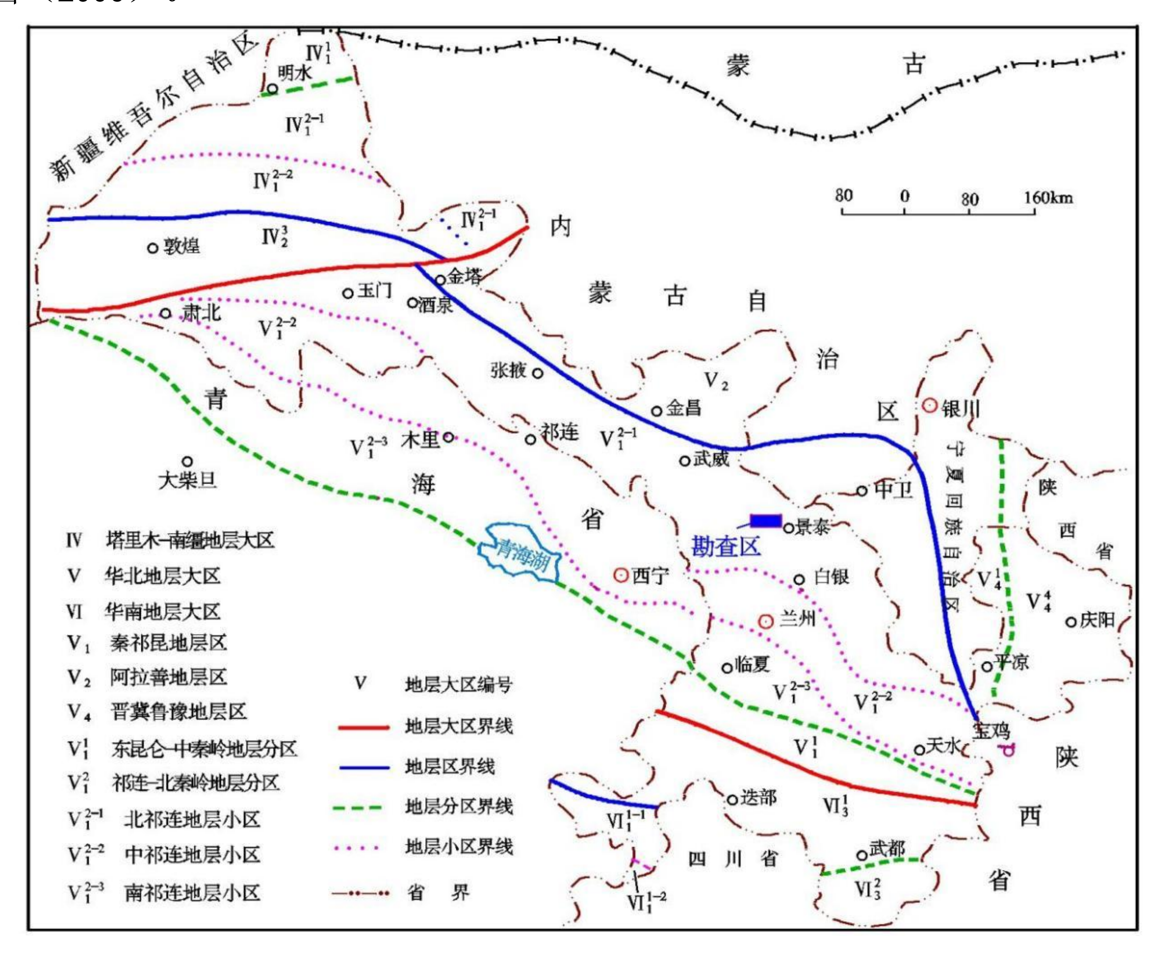


图 2.1-1　甘肃省地层区划图

在区域范围内，自下古生界以来，地层发育比较齐全，出露有奥陶系（O）、志留系（S）、泥盆系（D）、石炭系（C）、二叠系（P）、三叠系（T）及新近系。详见区域地质图及表 2-1-1。

表 2.1-1　　　区域地层简表

地层名称				厚度(米)	接触关系	岩性描述及特征
界	系	统	群或组			
新生界K	第四系(Q)	全新统(Qh)		40	不整合	砂、亚砂土及砾石层。
		上更新统(Qp)		112	不整合	黄土夹砾石层。
	新近系(N)	上新统(N_2)	临夏组(N_2l)	＞927	不整合	桔红色砂质泥岩、砂砾岩夹砂岩，底部为砾岩。
中生界Mz	三叠系(T)	上统(T_3)	南营儿群（T_3nn）	200-2090	整 合	为浅灰绿色砂岩、粉砂岩、页岩，中上部夹黑色炭质泥岩，夹可采煤层，下部含煤线。
		中下统(T_{1-2})	西大沟群($T_{1-2}xd$)	1097	整 合	为灰白色中粗粒砂岩、含砾粗粒砂岩，偶夹砂质泥岩。
上古生界P_{Z2}	二叠系(P)	上统(P_2)	窑沟群(P_2yg)	＞170	整 合	褐红等杂色砂岩与粉砂岩、泥岩互层，底部为砾岩。
		中统(P_1)	大黄沟群(P_1dh) 上段	110	整 合	灰绿等杂色砂岩、含砾砂岩、砂砾岩夹粉砂岩及泥岩，底部为砾岩。
			大黄沟群(P_1dh) 下段	131	平行不整合	灰绿色粉砂岩及泥岩，夹薄层细、中粒砂岩。
			太原组(P_1t)	222	整 合	岩性主要为深灰色砂岩、页岩，夹粉砂岩及石灰岩，含多层薄煤层。
	石炭系(C)	上统(C_2)	羊虎沟组(C_2y)	355	整 合	灰黑色泥岩、灰白色砂岩及煤夹灰岩薄层。
			靖远组(C_2j)	250	整 合	灰黑色砂质泥岩、泥岩及灰白色石英砂岩及煤层。
		下统(C_1)	臭牛沟组(C_1c)	4—127	平行不整合	灰色厚层石灰岩及石英砂岩，夹页岩。
			前黑山组(C_1q)	5—263	不整合	灰、褐灰、灰白、浅紫红色砂岩、粉砂岩、泥岩与灰黑色石灰岩互层，夹多层石膏。
	泥盆系(D)	上统(D_3)	沙流水群(D_3sh)	＞100	不整合	上部为紫红、浅紫红色长石石英砂岩、钙质石英砂岩夹页岩及泥质粉砂岩，下部为紫色、浅绿灰色细砂岩、粉砂岩、粉砂质泥岩及泥岩。
		中下统(D_{1-2})	雪山群(($D_{1-2}xs$)	＞2200	不整合	紫红色粉砂岩、石英细砂岩、砾岩夹灰绿色钙质砂岩。
下古生界P_{Z1}	志留系（S）	下统（S_1）	马营沟组（S_1m）	＞1612	整 合	岩性主要为灰绿色变石英长石砂岩、千枚岩，其次为凝灰质砂岩、千枚状板岩、板岩。
	奥陶系(O)	中上统(O_{2-3})		＞2807	整 合	岩性为灰绿色为主的安山凝灰岩、英安凝灰岩、安山玢岩、硅质岩、板岩、灰岩及细砂岩、千枚岩。
		下统(O_1ch)	车轮沟群(O_1ch)	＞2000	整 合	紫灰、灰绿色千枚岩、板岩及变质砂岩组成。

（二）大地构造单元和区域构造特征

区域构造方向 NWW～SEE 渐转为 NW～SE 向，在晚古生代末期，由于海西运动的影响形成巨型拗陷带，并在拗陷带内沉积了巨厚的中生界地层。至中生代晚期，因印支运动影响，其内部断裂构造相当发育。习惯上按沿肃北－兰州一线出露的地槽前震旦系基底划分成北祁连、南祁连两个坳陷和中祁连隆起三个次级构造单元，见图 2.1-2。

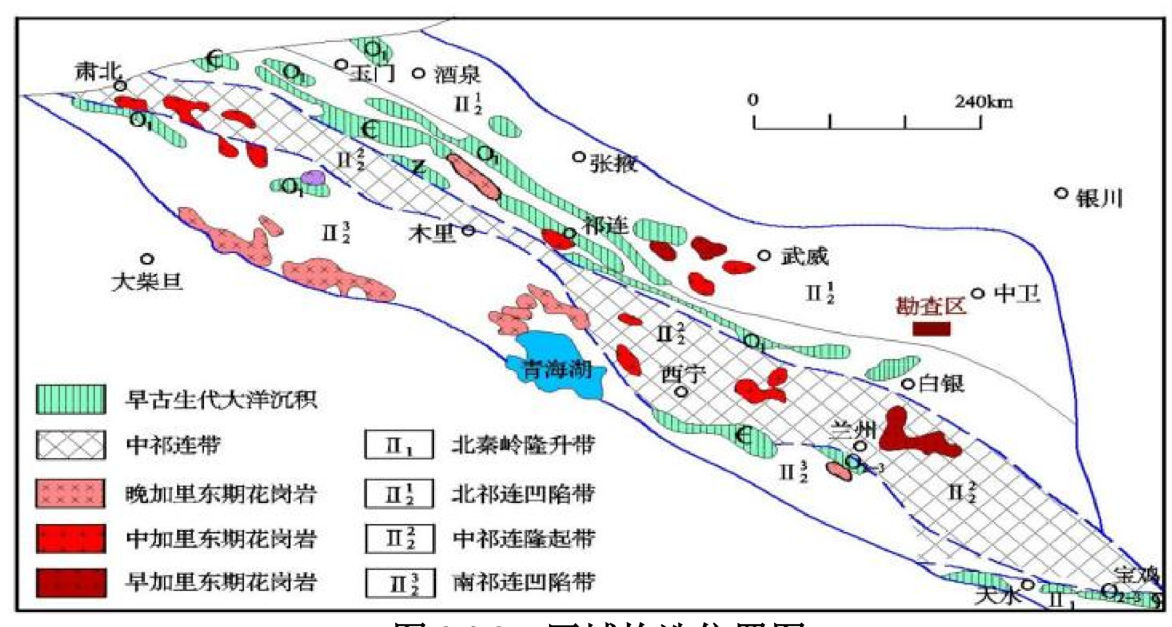


图 2.1-2 区域构造位置图

景泰盆地位于北祁连坳陷带的东南部，其主体是晚古生代时北祁连褶皱带的边缘坳陷，后来又为中、新生界盆地叠加。受数次构造运动的影响，景泰盆地褶皱和断层均较发育，褶皱轴向与断裂构造线方向基本一致，呈近东西向展布。景泰盆地总体为一向西部翘起，中部下沉，东部相对抬升剥蚀后又沉降保存下来的不完整的复式向斜构造。见图 2.1-3。

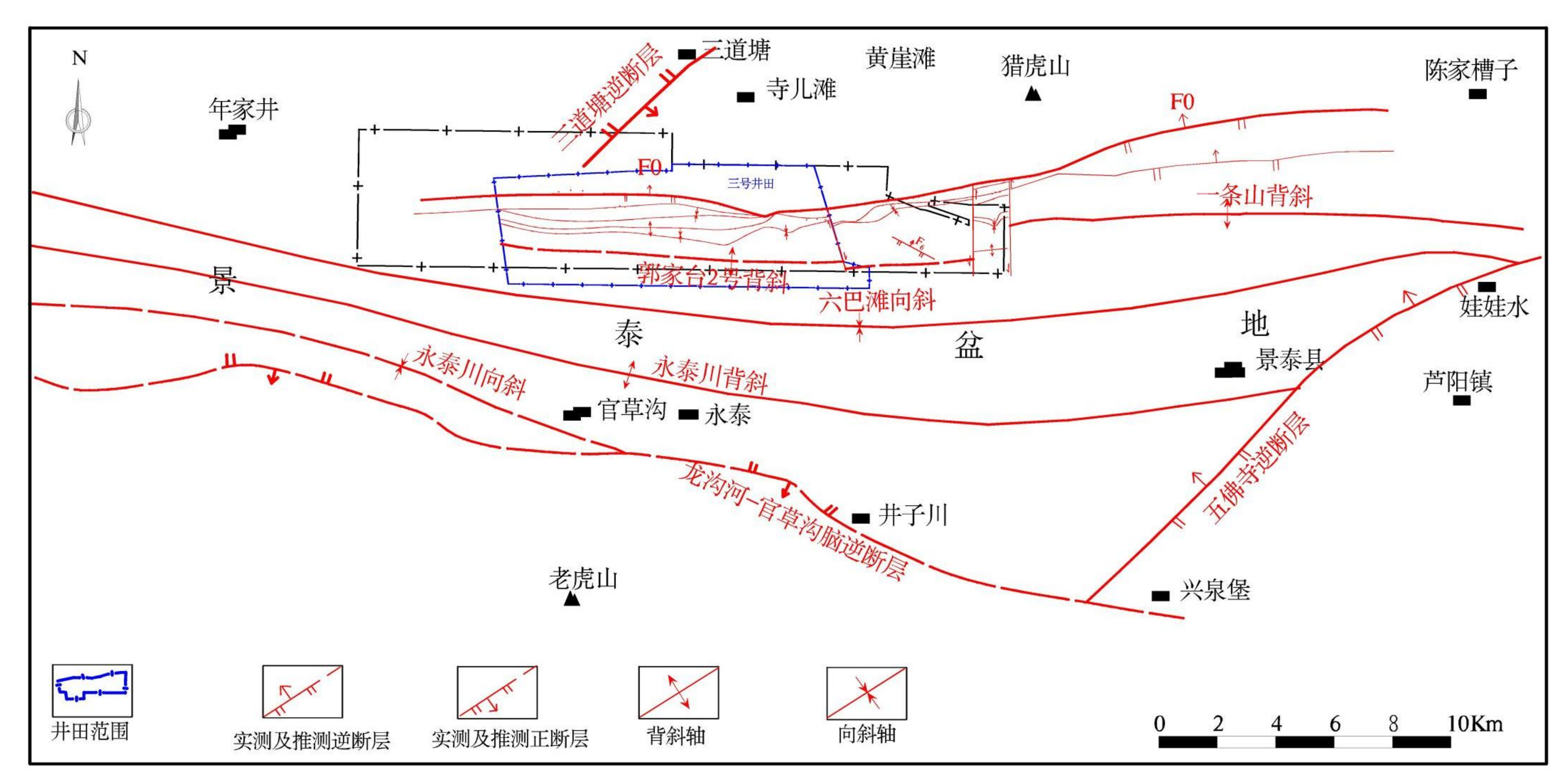


图 2.1-3　区域构造纲要图

1. 褶皱构造

区内褶皱构造轴向与断裂构造线一致，近东西向延展。复式褶皱主要由三个向斜和两个背斜组成，由北向南依次为：郭家台向斜、郭家台背斜、六巴滩向斜、永泰背斜和官草沟向斜。南北两侧褶皱紧闭，断裂比较发育，地层倾角陡峻，上三叠统与中—下三叠统地层呈条带状相间展布。

（1）郭家台 1 号向斜

该向斜位于景泰盆地中北部，轴部自西向东在郭家台勘查区Ⅴ-3 线附近被 F_1 断层切断，整体向斜形态不完整，北翼被 F_1 断层上盘推覆老地层覆盖，倾向 SW，地层倾角 45°左右。

（2）郭家台 1 号背斜

该背斜位于郭家台 1 号向斜南部，轴部自西向东在郭家台勘查区Ⅴ-2 线附近被 F_1 断层切断，整体形态完整，倾向 SW，地层倾角 45°左右。

（3）郭家台 2 号向斜

该向斜位于郭家台 1 号背斜南部，是东部白岩子向斜的西延部分，向斜轴在郭家台勘查区Ⅳ-1 附近被 F_1 断层切断，再由Ⅳ-2 线以东 F_4 上盘再现直至Ⅺ线，该向斜形态较完整，在郭家台勘查区东部北翼沿走向被 F_1 断层切割形态不完整，并被推覆体较老地层覆盖。在白岩子勘查区受 F_0 的切割影响，除了白岩子Ⅰ勘查线北部保留一小部分向斜形态外，其余部分仅保留了向斜南翼，向斜北翼相对较缓，倾向南，倾角 50～60°，浅部倾角稍大，65°左右；南翼较陡，倾向北，倾角 60～75°，局部可达 80°以上。

（4）郭家台 2 号背斜（一条山背斜）

该背斜在郭家台勘查区称为郭家台 2 号背斜，东部白岩子煤矿南部称为一条山背斜。位于郭家台 2 号向斜南部，六巴滩向斜以北，贯穿整个郭家台和白岩子勘查区，呈东西向展布，在娃娃水以东出露，以西被第四系覆盖。西起宽沟滩附近，东至五佛公社附近，长 50km 左右，宽 2～5km，两

翼地层为三叠系、二叠系及石炭系，轴部为泥盆系。轴向近东西向，北翼地层倾向 348°左右，倾角 55°，南翼倾向 170°，倾角 60°。其两翼在娃娃水附近不对称，南翼被五佛寺逆断层切割破坏。此褶皱在建顺煤矿附近受 F_2 平移断层影响而发生错动，东部北移，西部南移。

（5）六巴滩向斜

该向斜位于景泰盆地的中部，郭家台 2 号背斜的南部，在干柴洼以西出露，以东被第四系覆盖。西起雷公山附近，东至娃娃水附近被五佛寺逆断层切割，大致呈东西向贯穿于整个景泰盆地，长 100km 左右，宽 2～14km，轴部为上三叠统南营儿群（T_3nn）。因断层破坏，两翼地层出露不全，北翼为二叠系和三叠系，南翼为三叠系，北翼在南冲寺一带并有石炭系、二叠系。轴向为 100°～110°，北翼地层倾向 200°左右，倾角 25°～45°，南翼倾向 15°，倾角 30°～35°，基本上为一开阔地对称向斜。

（6）永泰川背斜

该背斜位于六巴滩向斜的南部，几乎贯穿整个景泰盆地，西起毛毛山北坡牛圈湾，东至景泰县附近被五佛寺逆断层所切割，长 70km 左右，宽 2.5～6km。两翼对称出露二叠系和三叠系，背斜西南缘因逆断层影响，缺失部分地层。褶皱枢纽起伏不平，轴部次级褶皱及断裂发育。轴向总体为 100°，但呈弧形弯曲延伸。北翼地层倾向 350°～20°，倾角 40°～50°，南翼倾向 180°～215°，倾角 50°～60°，属较开阔的不对称背斜。

（7）永泰川向斜

该向斜位于永泰背斜南部，由永泰川预查区向西延伸至一座磨附近。向西可能为大峨岜～双墩子褶皱带的一部分。轴向近东西，中部北突呈弧形。长 40km，宽 4km，向斜两翼出露地层为上三叠统南营儿群（T_3nn）和中—下三叠统西大沟群（T1-2xd），南侧因受逆断层影响而倒转，在官草沟南部附近被区域大断层（龙沟河—官草沟脑逆断层）切割，次级褶曲较发育，

北翼地层倾向 210°，倾角 60°，南翼倾向 20°，倾角 60°。

2. 断裂构造

区域内较大的断层有三道塘逆断层、五佛寺逆断层、龙沟河—官草沟脑逆断层等，详述如下：

（1）三道塘逆断层

位于景泰盆地北部，从三道塘以北延伸到景泰盆地，切割 F_1、F_2 断层，使 F_1、F_2 断层错位。该断层规模与 F_2 断层相当，延展长度约 4.1km，走向 170°～210°，倾向 80°～120°，倾角 60°左右，E 盘上升，W 盘下降，断距数百米。

（2）F_0 逆断层

位于景泰盆地中北部，由白岩子勘查区向西经建顺煤矿西北方向郭家台村，延伸到郭家台勘查区，延展方向由 NEE 转为 SWW，此断层属宽沟滩—六巴滩槽地的边缘断层，亦是古浪—同心旋回褶带与景泰—海原坳陷带的分界断裂，延展方向与区域构造方向一致，因被第四系掩盖，地表形迹不明显，推测规模达数十公里。断层倾向 N～NW，倾角 70°，NW 盘下奥陶统车轮沟群（O_1ch）地层逆冲于 SE 盘上三叠统南营儿群（T_3nn）地层之上，断距＞2000m。

（3）F_1 断层

展布于 F_0 断层以南，为一隐伏断层，该断层性质及产状基本与 F_0 断层相同，与 F_0 应属同期次产生的断裂组合，但其规模小于前者，推测规模延展长度大于 15km，走向近东西向，倾向 NNW-NNE，倾角 70°，N 盘上升，S 盘下降；断距>1000m。属压扭性结构面。

（4）龙沟河—官草沟脑逆断层

该断层属景泰盆地的南部边缘断层，为加里东期逆断层，在海西—印支

期复活。由龙沟河向东经官草沟、井子川延伸到兴泉堡，延展长度大于73km，延展方向与区域构造方向一致，其被第四系掩盖。走向85°～105°，倾向175°～195°，倾角70°，南盘下志留统马营沟组（S_1m）地层逆冲于北盘三叠统南营儿群（T_3nn）或西大沟组（$T_{1-2}xd$）地层之上，属压扭性结构面，断距约3000～4000m。

（5）五佛寺逆断层

位于景泰盆地东南部，与龙沟河—官草沟脑逆断层共同构成景泰盆地的南部边界，形成于海西—印支期。从峰台山南部的汉沟经五佛寺延伸到区内，在兴泉堡附近被龙沟河—官草沟脑逆断层切割，延展长度50km左右，延展方向与区域构造方向一致，区内被第四系掩盖。走向285°～260°，倾向15°～350°，倾角60°左右，属压扭性结构面，断距数百米。

（6）F_2平移断层

位于景泰盆地中部，郭家台勘查区的东侧，走向近南北，推测延展长度2km左右。由于该断层的影响，造成断层东盘的地层和煤层向北错动，断层西盘的地层和煤层向南错动，水平位移近150m左右。

（7）F_5平移断层

位于郭家台勘查区中部，该断层走向北偏西，倾向南西，推测延展长度1.50km。由于该断层的影响，造成断层西盘的地层和煤层向北错动，断层东盘的地层和煤层向南错动，水平位移150m左右。断层东盘下降，西盘上升，落差330m。

（三）岩浆岩

区域范围内，岩浆岩不甚发育。在老虎山、毛毛山一带奥陶系、志留系地层中，有石英闪长岩、闪长岩、变辉长岩和超基性岩侵入体；在猎虎山、老虎山一带，有花岗闪长岩侵入体，均系加里东晚期产物。

二、井田地质概况

（一）井田地层

井田范围内大部被第四系所掩盖，其下伏为上三叠统南营儿群（T_3nn）含煤地层，区内由于断层切割，地层完整性受到破坏，钻孔中所见地层大多不连续。整个三叠系超覆于加里东期花岗岩或下奥陶统车轮沟群之上。井田总体呈复式向斜构造，两翼地层倾角较大，各地层均为分段控制，本次根据揭露各地层较全的多个钻孔来确定平均地层厚度。井田地层从老至新分述如下：

表 2.1-2　　井田地层简表

地层名称				揭露地层厚度	接触关系	岩性描述及特征
界	系	统	群或组			
新生界K	第四系(Q)	全新统(Qh)		4～27.00m	不整合	砂、亚砂土及砾石层。
		更新统(Qp)		59.90～281.90m	不整合	黄土、砂砾石层夹粘土质粉砂。
中生界Mz	三叠系(T)	上统(T_3)	南营儿群（T_3nn)	69.25～957.03m	整合	灰色、深灰色泥质粉砂岩、粉砂质泥岩，灰色、浅灰色、灰白色中厚层状砂岩；灰黑色泥岩、粉砂质泥岩；夹菱铁质泥岩薄层和条带夹可采煤层，下部含煤线。
		中下统(T_{1-2})	西大沟群($T_{1-2}xd$)	11.19～21.29m	不整合	灰绿色粉砂岩、灰绿色与紫红色及杂色泥质粉砂岩，紫红色泥岩，灰褐色夹灰绿色中粗粒砂岩、浅红色粗粒砂岩，灰白色中粒及粗粒砂岩。
古生界Pz	奥陶系(O)	下统(O_1)	车轮沟群(O_1ch)	21.72～390.86m	整合	紫灰、灰绿色千枚岩、板岩及变质砂岩组成。

1.下奥陶统车轮沟群（O_1ch）

在井田内东北角出露，其与加里东期花岗岩构成了本区三叠系基底。车轮沟群（O_1ch）上部主要为灰色中厚、厚层变质细粒石英砂岩、千枚岩，

偶夹中—酸性熔岩及硅质灰岩；下部主要为灰绿色中厚层变质细粒长石石英砂岩夹绿泥绢云千枚岩、绢云千枚岩、变质粉砂岩等。属浅海相碎屑岩建造，厚度＞2000m。三阶段钻孔施工揭露奥陶系地层钻孔有 1004 孔（21.72m）、1103 孔（200.49m）、1202 孔（235.08m）、608（390.86m）。

2.中下三叠统西大沟群（$T_{1-2}xd$）

地表未出露，岩性为灰绿色粉砂岩、灰绿色与紫红色及杂色泥质粉砂岩，紫红色泥岩，灰褐色夹灰绿色中粗粒砂岩、浅红色粗粒砂岩，灰白色中粒及粗粒砂岩，地层揭露不全。与下伏地层呈不整合接触，地层平均厚度 1097m，三阶段钻孔施工揭露厚度 11.19m（901 孔）～21.29m（703 孔）。与下伏地层呈不整合接触。

3.上三叠统南营儿群（T_3nn）

地表未出露，为井田含煤地层，按岩性及含煤特征，南营儿群分上下两段。井田内有 105 个钻孔揭露到了该组地层，钻孔实际揭露厚度 69.25m（434 孔）～957.03m（537 孔），根据各煤（岩）组揭露较全钻孔，平均厚度 1376.41m。与下伏西大沟群呈整合接触。按岩性及含煤特征，南营儿群分上下两段：

上段（T_3nn^2）：为一套灰色、深灰色泥质粉砂岩、粉砂质泥岩，灰色、浅灰色、灰白色中厚层状砂岩；灰黑色泥岩、粉砂质泥岩夹薄层页岩，夹菱铁质泥岩薄层和条带、局部夹透镜状、豆状菱铁质结核，岩石比重较大，且较坚硬，其下部偶夹浅黄、浅灰色铝质粘土岩薄层。勘查区煤层主要赋存于该段地层中，由一套河湖相、沼泽相及泥炭沼泽相构成的含可采煤层的碎屑岩沉积建造。根据岩、煤层组合特征从下至分为 B、C、D 三个煤（岩）组，含 24 层组，72 分层煤，可采煤层 19 层。钻孔揭露厚度 69.25～957.03m，根据各煤（岩）组揭露较全钻孔，南营儿群上段平均地层厚度 1185.54m。

下段（T_3nn^1）：为一套深灰、黑灰色泥质粉砂岩、粉砂质泥岩，浅灰

色、灰白色砂岩组成的河湖相碎屑岩沉积建造，其上部局部夹煤线，不含可采煤层。A 煤岩组赋存于该段，普查、详查及勘探三阶段施工仅Ⅶ线以西部分钻孔揭露，钻孔揭露厚度 74.78～464.89m，平均厚度 190.87m。与下伏西大沟群呈整合接触。

4.第四系（Q）

（1）上更新统（Q_p）

分布于老虎山前坡地。为疏松黄土、砂砾石层夹粘土质粉砂。主要为风成、水成及残积成因。厚度 59.90～281.90m，平均 106.93m。与下伏地层呈不整合接触。

（2）全新统（Q_h）

分布于井田宽沟、丰乐等沙河。为冲洪积相的砂砾石层夹亚砂土。厚度 4～27.00m。与下伏地层呈不整合接触。

（二）井田构造

井田总体形态为一向西翘起、向东倾覆的并伴有较多断层两翼陡倾的复式向斜构造，轴向与断裂构造线方向基本一致，呈 EW 向展布。岩层倾角 30°～70°，平均大于 45°，向斜构造形态在西部保留较完整。由于构造的控制，东部倾覆，保留较多的煤系地层；西部翘起，上部煤系被剥蚀，仅保留下部煤系地层。后期构造应力作用形成的褶曲由北向南依次为郭家台向斜、郭家台背斜，同时沿区域构造方向形成近东西向的 F_0、F_1 逆断层，垂直走向形成的平移断层 F_5 等，见图 2.1-4。Ⅵ勘查线剖面图见图 2.1-5。

1．褶皱构造

（1）郭家台 1 号向斜

该向斜位于井田中西部，轴部自西向东在Ⅴ-3 线附近被 F_1 断层切断，整体向斜形态不完整，北翼被 F_1 断层上盘推覆老地层覆盖，倾向 SW，地层倾角 45°左右。

轴部位置在普查阶段由直流电测深法成果推测确定，在钻探施工中由603及608、611及612、701及702、711及712、722、824、902、921等钻孔岩层产状和煤层对比情况确定。

（2）郭家台1号背斜

该背斜位于井田中西部、1号背斜南部，轴部自西向东在Ⅴ-2线附近被F_1断层切断，整体形态完整，倾向SW，地层倾角45°左右。

轴部位置在普查阶段由直流电测深法成果推测确定，在钻探施工中由602及603、加602及604、632及633、705、723、922等钻孔岩层产状和煤层对比情况确定。

（3）郭家台2号向斜

此向斜位于2号井田的中部，是东部白岩子向斜的西延部分，向斜轴在郭家台三号井田Ⅳ-1附近被F_1断层切断，再由Ⅳ-2线以东F_4上盘再现直至Ⅺ线，该向斜形态较完整，在东部北翼沿走向被F_1断层切割形态不完整，并被推覆体较老地层覆盖。在白岩子勘查区受F_0的切割影响，除了白岩子Ⅰ勘查线北部保留一小部分向斜形态外，其余部分仅保留了向斜南翼，向斜北翼相对较缓，倾向南，倾角50～60°，浅部倾角稍大，65°左右；南翼较陡，倾向南，倾角60～75°，局部可达80°以上。轴部位置在普查阶段由直流电测深法成果基本确定，由物探和钻探施工由436及437、501及502、511及512、634、806、1101等钻孔岩层产状和煤层对比情况进一步验证。

（4）郭家台2号背斜

该背斜位于井田南部，为一隐伏背斜。该背斜呈东西向展布，背斜北翼发育逆断层F_0、F_1，控制了煤系地层的形态和分布。该背斜在白岩子详查区称为白岩子背斜，形态完整，可采煤层主要赋存在背斜的北翼。轴部位置在普查阶段由直流电测深法成果基本确定，本次由物探和钻探施工434及435等钻孔煤岩层情况进一步验证。

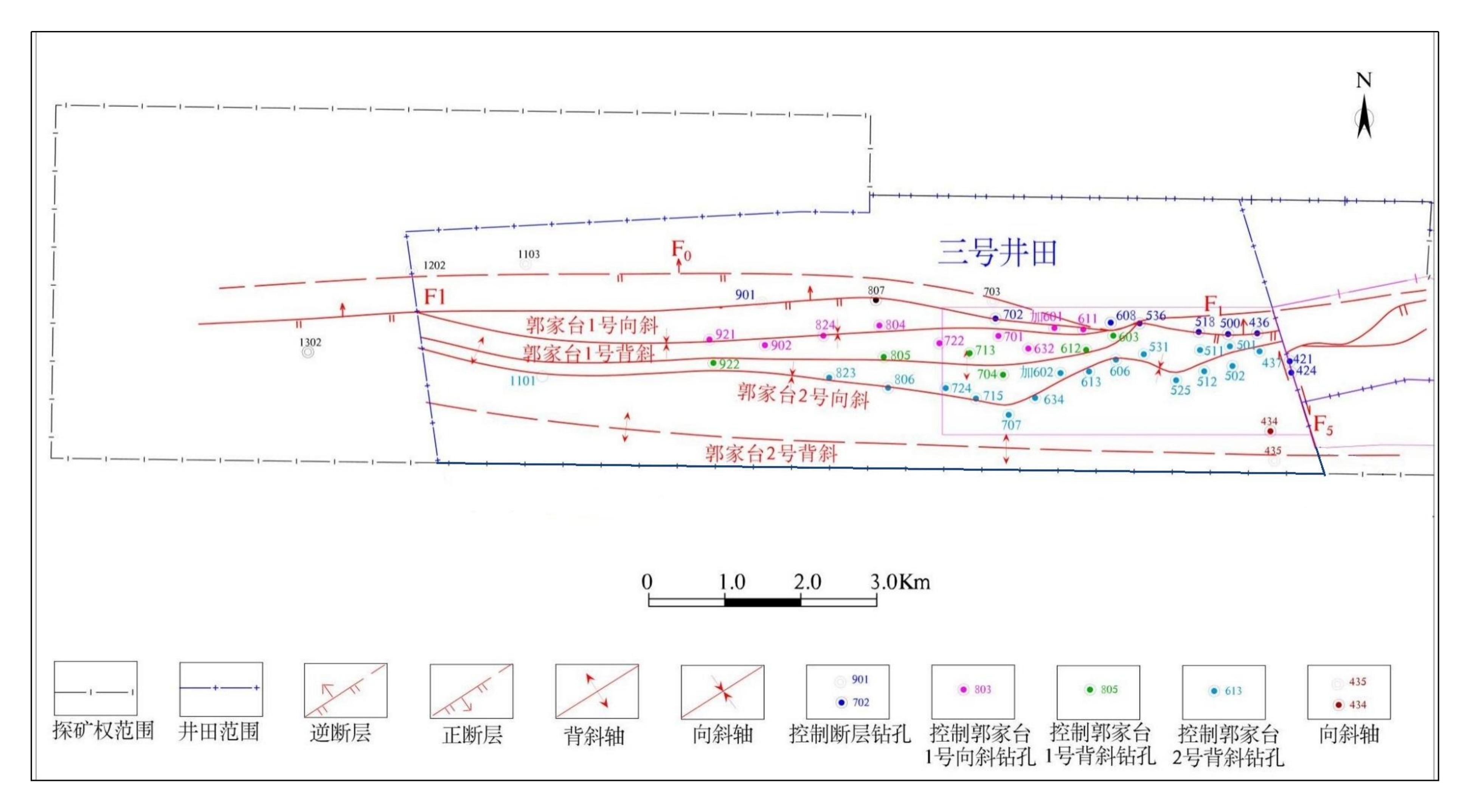


图 2.1-4 井田构造纲要图

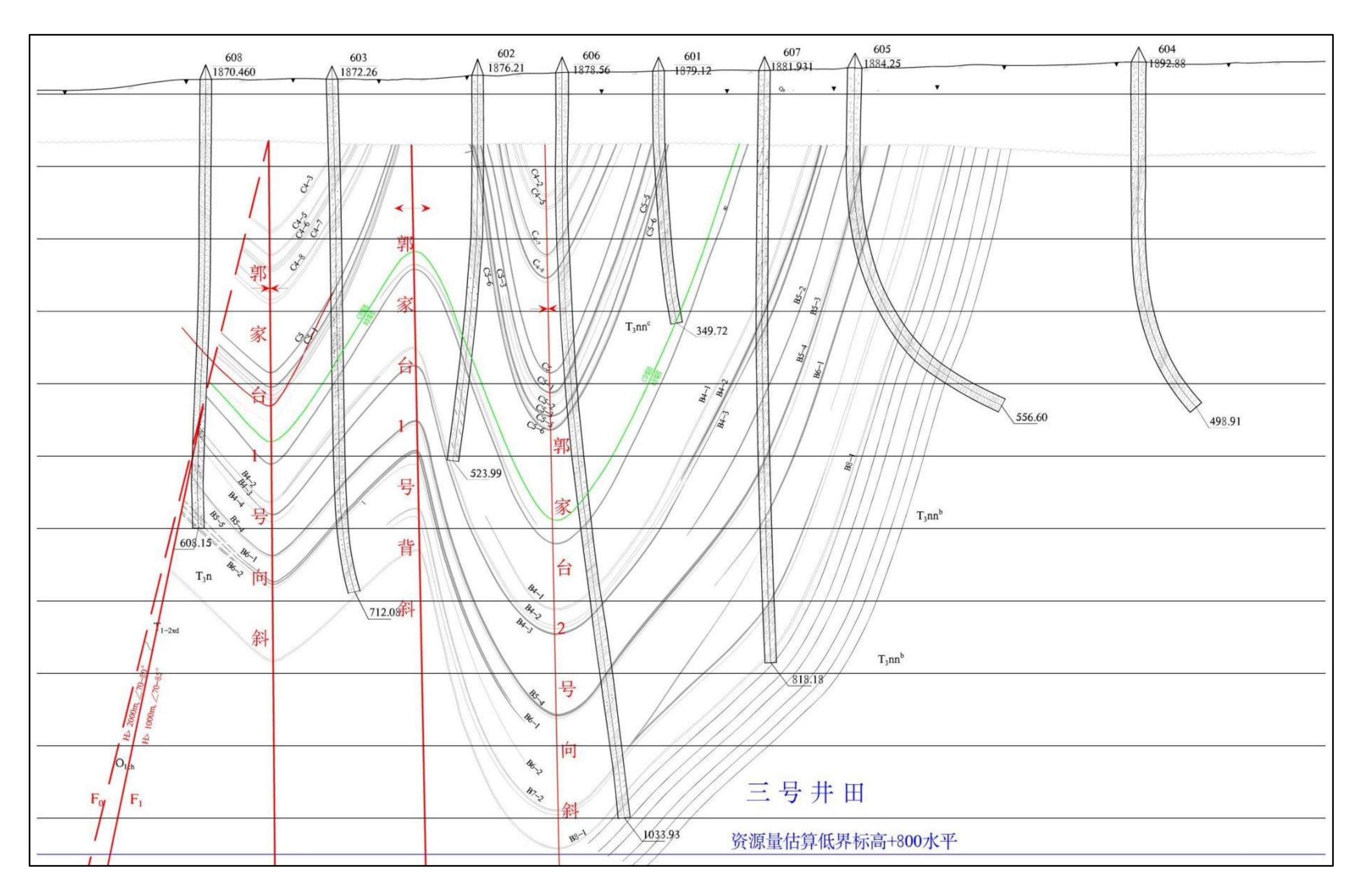


图 2.1-5 VI勘探线剖面示意图

2．断裂构造

井田断裂构造比较发育，断裂性质以走向逆断层为主，走向断层的延伸方向在Ⅳ-2 线附近，近东西向，倾向北；由于逆冲断层的推覆作用，使复式向斜两翼地层呈高角度分布（详见图 2.1-4）。平移断层基本与走向断层垂直，断层的产状与规模各异。井田内断层共计 3 条，走向逆断层由北向南为 F_0、F_1，倾向断层为平移逆断层 F_5。各断层的延展规模、性质、产状等情况见表 2.1-3。

（1）F_0 逆断层

F_0 断层：位于井田北部，由白岩子勘查区向西经建顺煤矿西北方向郭家台村，到达本井田Ⅳ-2 线附近，延展方向由 NEE 转为 SWW，向西至Ⅷ勘查线附近呈近东西向直至井田西部边界，此断层属宽沟滩—六巴滩槽地的边缘断层，亦是古浪—同心旋回褶带与景泰—海原拗陷带的分界断裂，延展方向与区域构造方向一致，因被第四系掩盖，地表形迹不明显，井田内延伸长度约 12km，推测规模达 20km。断层倾向 N～NW，倾角 70°，NW 盘下奥陶统车轮沟群（O_1ch）地层逆冲于 SE 盘上三叠统南营儿群（T_3nn）地层之上，落差＞2000m。该断层Ⅶ线以东由普查阶段电法解释的 DF_0 控制，钻探施工 608、1103、1202 钻孔对该断层进行了直接控制，开孔过松散层后直接见奥陶系变质岩。

表 2.1-3　　　　　井田断层情况一览表

断层名称	性质	产状	总规模		勘查区内规模		查明程度	备　注
			落差	延伸长度	落差	延伸长度		
F_0	逆冲断层	走向近 EW，倾向 N，倾角 70°～80°	＞2000m	＞20km	＞2000m	12km	查明	与普查阶段电法解释得 DF_0 大致吻合，钻孔 608、1103、1202 揭露奥陶系地层控制
F_1	逆冲断层	走向近 EW，倾向 N，倾角 75°～80°。	＞1000m	＞15km	＞1000m	12km	查明	Ⅶ线以西与普查阶段电法解释 DF_1 大致吻合，被 436、500、518、

表 2.1-3　　　　　　井田断层情况一览表

断层名称	性质	产状	总规模		勘查区内规模		查明程度	备　注
			落差	延伸长度	落差	延伸长度		
								536、608、702、901 孔控制
F_5	平移逆断层	走向 NW、倾向 SW			330	＞2km	基本查明	由 421、424 及 428 孔控制

（2）F_1 断层

展布于 F_0 断层以南，也为一隐伏断层，该断层经 436、518、536、608、702、901 等钻孔向西延伸，702 孔上部揭露地层为中下三叠统（$T_{1-2}xd$），岩性大部分为紫红色粉砂岩夹灰绿色砂质泥岩，901 孔 154.41m 以上揭露的基岩地层为中下三叠统西大沟群（$T_{1-2}xd$）紫红色砂岩类，以下为上三叠统南营儿群（T_3nn）深灰色及灰色砂岩，未见煤。该断层性质及产状基本与 F_0 断层相同，与 F_0 应属同期次产生的断裂组合，但其规模小于前者，推测规模在井田内的延展长度大于 12km，走向近东西向，倾向 *NNW-NNE*，倾角 70°，N 盘上升，S 盘下降；落差>1000m。属压扭性结构面。该断层Ⅶ线以西由普查阶段电法解释的 DF_1 控制。

（3）F_5 平移逆断层

位于井田东部边界，Ⅳ-2 线附近，由详查阶段施工的 421 及 424 钻孔控制，本次施工由 428 钻孔控制，根据煤层位置和产状变化情况对比综合研究，该断层走向北偏西，倾向南西，推测延展长度 1.50km。由于该断层的影响，造成断层西盘的地层和煤层向北错动，断层东盘的地层和煤层向南错动，水平位移 150m 左右。断层东盘下降，西盘上升，落差 330m。

综上所述，对本区煤层影响较大断层 3 条，F_0、F_1、F_5 控制程度较高，可靠性好。

3．岩浆岩

本区施工的钻孔及1:1万地质填图阶段，均未发现岩浆活动迹象，也未对含煤地层及煤层造成影响。

4．构造类型

三号井田总体构造形态为复式向斜构造，褶皱较紧密，两翼倾角较大（2号向斜南翼局部达70°）。受走向断层F_0、F_1及倾向断层F_4、F_5等的推覆、切割作用，本区岩层破坏较严重，岩层倾角30～70°，平均大于45°。三号井田总体形态为一向西翘起、向东倾覆、两翼陡倾的复式向斜构造，伴有较多断层，轴向与断裂构造线方向基本一致，呈东西向展布。岩层倾角30°～70°，平均大于45°，受区域构造及断层影响，岩层完整性常被破坏，岩石常具挤压揉皱现象，多呈糜棱状、棱角状，泥岩呈鳞片状，部分钻孔岩心破碎、裂隙滑面发育，小褶曲和小断裂较多且难以控制。此外，类比建顺煤矿、白岩子煤矿在生产及建井掘巷过程中也发现若干小型断裂褶曲存在，综合上述，根据《矿产地质勘查规范 煤》（DZ/T0215-2020）构造复杂程度类别划分标准，三号井田构造复杂程度属于复杂类。

三、煤层赋存特征

（一）含煤性

井田三叠系南营儿群(T_3nn)划分为上下两段，含煤（岩）组主要赋存于上段，按沉积旋回结构及煤层的组合特征，三叠系南营儿群(T_3nn)划分为上下两段，三叠系南营儿群(T_3nn)赋存A、B、C、D四个煤（岩）组，其中：南营儿群下段（T_3nn^1）赋存A煤（岩）组，无可采煤层；南营儿群上段（T_3nn^2）赋存B、C及D三个煤（岩）组，为主要煤（岩）组。D煤（岩）组煤层赋存面积较小，仅在井田东北角有分布，B煤（岩）组煤层分布面积较大，但煤层较薄。井田面积为45.76km^2，煤层呈东西向带状分布，煤层分布范围由井田东部边界向西至Ⅺ勘探线，其走向长约9.4km，北部Ⅸ线以东以断层F_1为界，Ⅸ线～Ⅺ线间以煤层露头为界，南部和西部均以煤层露头为界，宽

400～1400m，煤层赋存平面积 0.049～10.24km^2，煤层分布面积占其井田面积的 22.56%。受后期构造的改造，煤系地层由东向西逐渐抬升翘起，煤层Ⅴ-1 线向东有逐渐变厚的趋势，Ⅴ-2 向西有逐渐变薄的的现象，同时煤系地层上部 D 煤（岩）组逐渐剥蚀而缺失，Ⅶ-2 线以西 C 煤（岩）组逐渐剥蚀而缺失，Ⅹ线以西 B 煤（岩）组逐渐剥蚀而缺失。井田煤层赋存范围见图 2.1-6。

由于井田三叠系南营儿群地层厚度较大，地层倾角较大，单个钻孔不能全部揭露三个煤（岩）组地层，本次根据揭露 D、B、C 三个煤（岩）组煤层较全的多个钻孔来确定平均地层厚度。D 煤（岩）组地层厚度 80.59～284.73m，平均厚度 219.09m，C 煤（岩）组地层厚度 342.38～678.44m，平均厚度 478.33m，B 煤（岩）组地层厚度 337.07～594.70m，平均厚度 488.12m。南营儿群上段（T_3nn^2）地层钻孔揭露厚度 80.59m～678.44m，平均厚度 1185.54m。三组地层平均值之和为该区煤系地层平均厚度，为 1185.54m。

三号井田共含编号煤层 24 层（组），可采煤层 19 层，煤分层共 72 层。其中 D 煤（岩）组编号 6 层（组），9 分层；C 煤（岩）组编号 6 层（组），28 分层，11 层可采；B 煤（岩）组编号 12 层，35 分层，8 层可采。72 层煤全层平均煤厚度在 0.09～2.46m 之间，平均煤厚度累计 56.62m，按井田内钻孔控制的上三叠统南营儿群（T_3nn）煤（岩）组厚度的平均值 1185.54m 计算，上三叠统南营儿群（T_3nn）的含煤系数为 4.78%；19 层可采煤层平均煤厚度在 0.63～2.17m 之间，平均可采煤层累计厚度 25.83m，可采含煤系数 2.18%。在三个煤（岩）组中以 C 煤（岩）组含煤性较好，含煤系数较高，各含煤段含煤情况见下表（详见表 2.1-4）。

表 2.1-4　　　　井田煤系地层含煤性一览表

煤（岩）组	地层厚度(m)	全部煤层			可采煤层		
		层数	煤厚(m)	含煤系数(%)	层数	煤厚(m)	含煤系数(%)
D 煤（岩组	219.09	9	7.23	3.30			

煤（岩）组	地层厚度 (m)	全部煤层			可采煤层		
		层数	煤厚 (m)	含煤系数 (%)	层数	煤厚 (m)	含煤系数 (%)
C 煤（岩）组	478.33	28	28.70	6.00	11	17.00	3.55
B 煤（岩）组	488.12	35	20.69	4.24	8	8.83	1.81
A 煤（岩）组	190.87						
含煤地层	1185.54	72	56.62	4.78	19	25.83	2.18

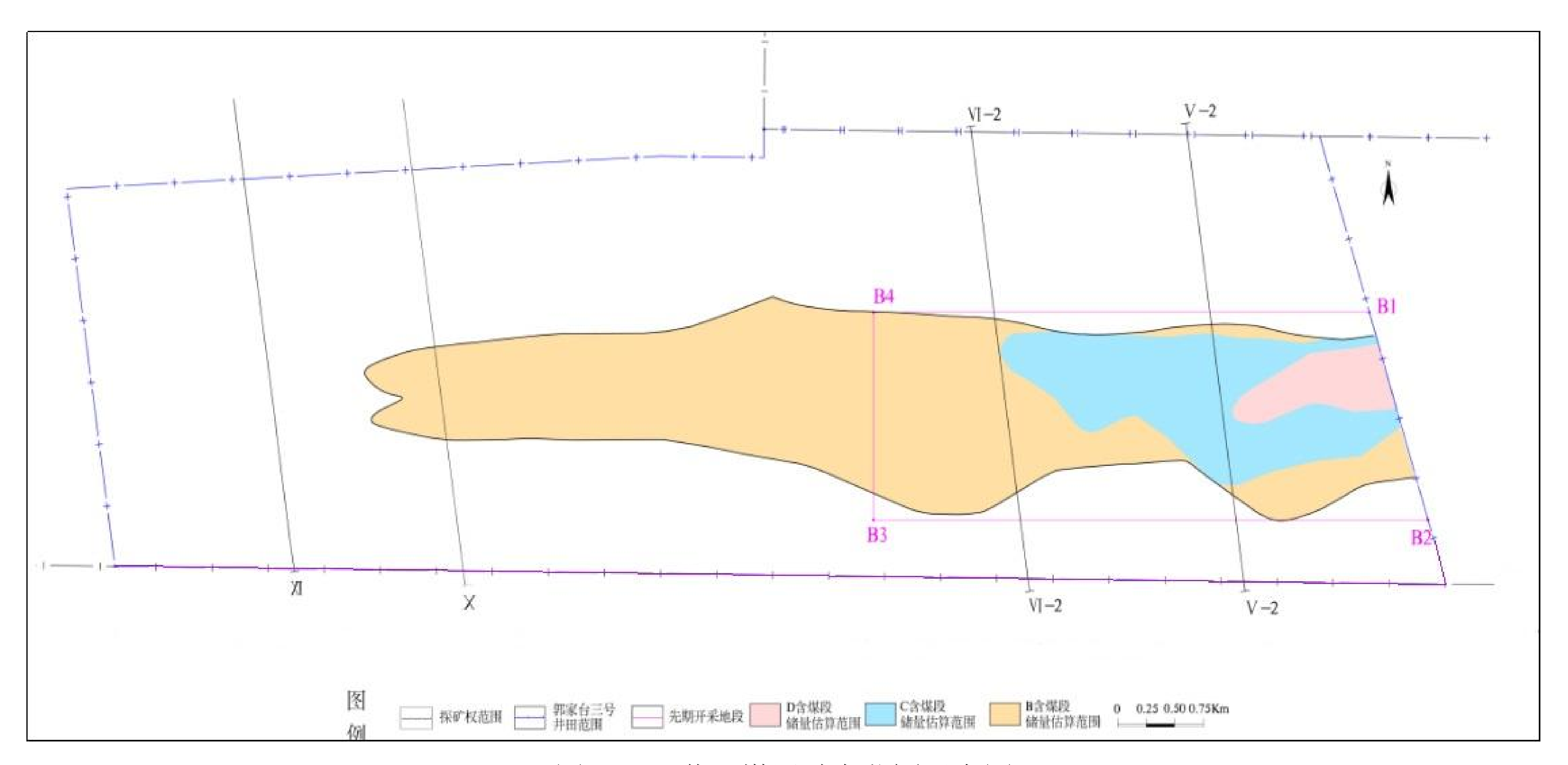


图 2.1-6 井田煤层赋存范围示意图

（二）可采煤层

井田煤层分布于Ⅺ勘查线以东至井田东部边界（F_5断层），北部边界为F_1断层，南部为隐伏煤层露头，其东西长约9.00km，南北宽约400～1600m。煤层赋存平面积约10.24km^2，受后期构造的改造，煤系地层由东向西逐渐抬升翘起，煤层Ⅴ-1线向东有逐渐变厚的趋势，Ⅴ-1向西有逐渐变薄的现象，同时煤系地层上部D、C煤（岩）组逐渐剥蚀而缺失，B煤（岩）组也逐渐变薄（见图2.1-7）。

煤层总的由东往西厚度变薄，煤层由上至下变薄，其中上部的D组煤分布面积最小，下部的B组煤分布面积最大、厚度较小，各煤层结构、厚度在走向及倾上变化均较大，部分煤层存在2-3个煤种情况，煤层稳定性较差。三个煤（岩）组平均层间距变化不大，平面上煤层分布基本呈东西向条带状。

井田煤层分布受区域构造影响，煤层的连续性遭到破坏，走向上分布于断层F_5西部；倾向上分布于断层F_1下盘。井田含可采煤层19层，井田内共含编号煤层24层（组），煤分层72层，可采煤层19层，大部可采10层，分别为C4-3、C4-5、C4-6、C4-7、C5、C5-1、C5-3、B4-3、B5-4、B8-1；局部可采煤层9层，分别是C1、C4-2、C4-8、C5-6、B2、B4-1、B4-2、B7-2、B7-3；另煤D17-2、煤D18-1、煤C4-9及煤B1共4层煤在井田内是不可采煤层，但可圈连成片，勘探工作估算了其资源量。其余煤层可采范围小且不能圈连成片，均为不可采煤层。各可采煤层的可采情况见表2.1-5。

由于井田可采煤层层数多，本次选择所有大部可采煤层、全区可采煤层及煤C4-9、煤B1两层不可采煤层进行代表性评述。

先期开采地段内对C4组煤层、C5组煤层、B4组煤层均进行了隐伏露头控制孔的布设及施工，施工钻孔大部分为10-15°定向斜孔，结合普查、详查阶段施工的钻孔，隐伏露头在勘查线上的平面位置基本控制在75m以内。

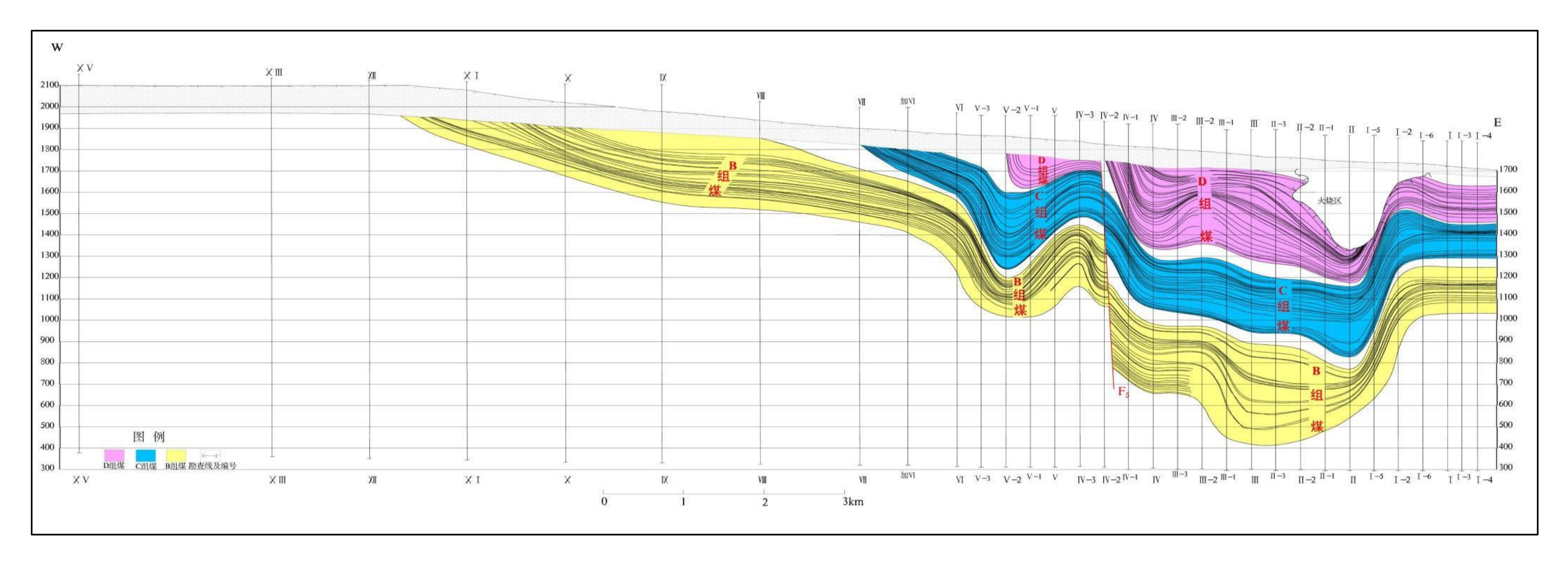


图 2.1-7　勘查区纵向剖面示意图

表 2.1-5　　井田可采煤层及估算资源量煤层特征一览表

煤层	控煤点数	见煤点数	可采点数	全层厚度（m）	可采厚度（m）	煤层结构		稳定程度	可采面积（km²）	面积可采系数	可采性	煤层间距(m)
				极小-极大 平均(点数)	极小-极大 平均(点数)	夹矸层数	类型					极大-极小 平均(点数)
煤 D17-2	9	5	4	0.45-0.89 0.61(9)	0.51-0.89 0.66(4)	0	简单	不稳定	0.39	14%	不可采	16.75-37.70 24.11(5)
煤 D18-1	9	5	4	0.48-3.96 2.06(9)	1.11-3.96 2.46(4)	0-4	简单-复杂	不稳定	0.46	17%	不可采	86.95-261.75 175.32(5)
煤 C1	20	12	11	0.39-1.71 0.99(20)	0.73-1.71 1.05(11)	0-1	简单	不稳定	0.89	32%	局部可采	127.00-380.75 224.35(12)
煤 C4-2	28	18	16	0.3-2.50 1.29(28)	0.54-2.50 1.41(16)	0-2	简单	不稳定	1.08	39%	局部可采	3.60-54.50 28.31(16)
煤 C4-3	29	21	20	0.4-4.13 1.77(29)	0.60-4.13 1.84(20)	0-3	简单-复杂	不稳定	1.47	53%	大部可采	10.34-57.90 33.28(21)
煤 C4-5	31	24	23	0.17-4.64 2.15(31)	1.00-4.64 2.27(23)	0-3	简单-复杂	较稳定	1.44	52%	大部可采	3.9-80.60 32.76(24)
煤 C4-6	33	25	23	0.22-2.85 1.51(33)	0.68-2.85 1.62(23)	0-1	简单	较稳定	1.55	56%	大部可采	3.02-64.55 25.83(25)
煤 C4-7	34	26	26	0.92-4.53 2.17(34)	0.92-4.53 2.17(26)	0-3	简单-复杂	不稳定	1.66	60%	大部可采	10.75-69.00 41.04(25)
煤 C4-8	35	26	21	0.2-1.61 0.91(35)	0.52-1.61 1.04(21)	0-1	简单	不稳定	1.32	47%	局部可采	5.30-36.25 14.31(18)
煤 C4-9	30	19	9	0.18-1.89 0.59(30)	0.5-1.89 0.90(9)	0-2	简单	不稳定	0.41	15%	不可采	85.50-268.00 143.55(16)
煤 C5	47	30	26	0.34-4.14 1.23(47)	0.83-4.14 1.37(26)	0-2	简单-较简单	较稳定	2.08	75%	大部可采	10.45-81.25 27.45(28)
煤 C5-1	46	29	29	0.51-5.15 2.15(46)	0.51-5.15 2.15(29)	0-3	简单-复杂	较稳定	2.28	82%	大部可采	2.30-34.48

煤层	控煤点数	见煤点数	可采点数	全层厚度（m） 极小-极大 平均(点数)	可采厚度（m） 极小-极大 平均(点数)	煤层结构 夹矸层数	煤层结构 类型	稳定程度	可采面积（km²）	面积可采系数	可采性	煤层间距(m) 极大-极小 平均(点数)
煤 C5-3	45	30	28	0.28-3.47 1.89(45)	0.68-3.47 2.00(28)	0-6	简单-复杂	不稳定	2.07	74%	大部可采	13.91(27)
												7.31-75.9 15.87(23)
煤 C5-6	46	25	18	0.26-4.10 0.94(46)	0.57-4.10 1.17(18)	0-3	简单-较简单	不稳定	1.06	38%	局部可采	
												95.20-270.4 163.33(13)
煤 B1	54	23	17	0.32-1.70 0.79(54)	0.55-1.70 0.93(17)	0-1	简单	不稳定	0.98	11%	不可采	
												7.3-216.80 56.45(20)
煤 B2	68	35	31	0.15-2.54 1.08(68)	0.57-2.54 1.18(31)	0-1	简单	不稳定	2.62	30%	局部可采	
												51.05-210 110.25(28)
煤 B4-1	82	41	39	0.25-4.45 1.67(82)	0.65-4.45 1.74(39)	0-2	简单	不稳定	3.67	42%	局部可采	
												6.2-65.5 20.60(38)
煤 B4-2	83	47	41	0.30-3.71 1.51(83)	0.52-3.71 1.68(41)	0-4	简单-复杂	不稳定	2.91	34%	局部可采	
												1.55-48.90 13.36(45)
煤 B4-3	92	48	41	0.13-3.79 1.11(92)	0.54-3.79 1.25(41)	0-1	简单	较稳定	4.62	53%	大部可采	
												29.80-280.1 96.83(43)
煤 B5-4	90	59	50	0.23-2.78 1.11(90)	0.54-2.78 1.25(50)	0-1	简单	较稳定	5.48	63%	大部可采	
												21.28-241.95 113.81(43)
煤 B7-2	84	54	36	0.15-1.92 0.64(84)	0.50-1.92 0.77(36)	0-3	简单-复杂	不稳定	3.64	42%	局部可采	
												1.35-11.45 4.15(48)
煤 B7-3	86	54	34	0.20-2.58 0.63(86)	0.52-2.58 0.77(34)	0-1	简单	不稳定	2.94	34%	局部可采	
												6.75-69.15 35.20(46)
煤 B8-1	87	58	51	0.32-2.28 1.08(87)	0.54-2.28 1.17(51)	0-1	简单	较稳定	5.75	66%	大部可采	

1、煤 C1

煤层赋存于 C 煤（岩）组上部，煤层平面上以 F_5 为东部边界，北部以 F_1 断层为界，南部以煤层露头为界，至Ⅴ-3 线以西剥蚀而缺失。煤层倾角 40～60°，个别 65°，平均 52°。

井田内 12 孔钻探工程控制到了该煤层层位，见煤点 12 个，可采点 11 个，点可采指数 0.92；煤层真厚 0.39～1.71m，平均真厚 0.99m；可采煤层 0.73～1.71 m，可采煤层平均真厚 1.05m；属于不稳定煤层。为区内薄煤层。可采面积为 0.89km²，可采面积占井田内 C 煤（岩）组最大赋煤面积的 32%，属局部可采煤层。该煤层一般含夹矸 0～1 层，夹矸真厚 0.15m，煤层结构简单，夹矸岩性主要为泥岩。煤层顶板岩性为粉砂岩；底板岩性为粉砂岩。煤 C1 煤类主要为肥煤，部分为 1/3 焦煤。与下部煤 C4-2 层间距 120.00～380.75m，平均 224.35m。

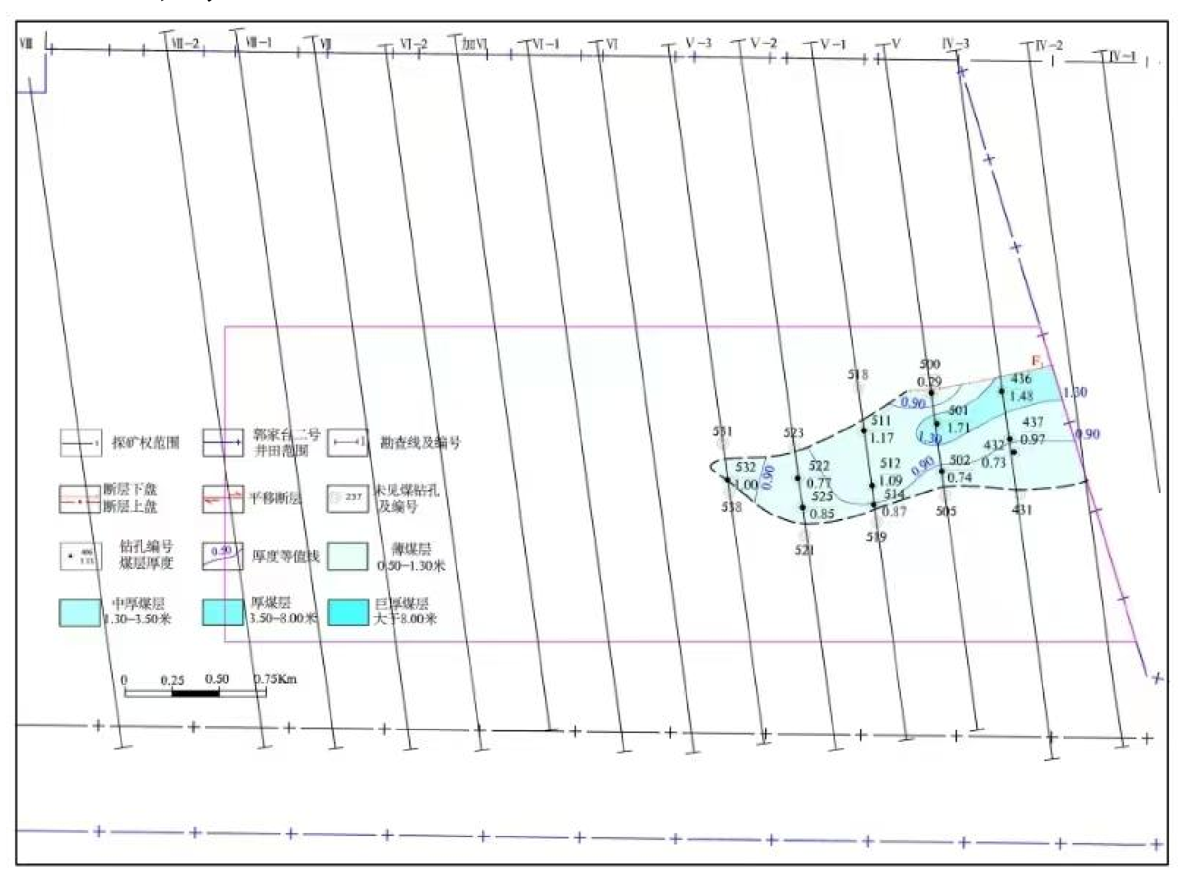


图 2.1-8 煤 C1 厚度等值线图

综上所述，煤 C1 总体结构简单、层位不稳定、井田内局部可采，且煤质变化较小，最终评定该煤层为不稳定的局部可采煤层。

2、煤 C4-2

煤层赋存于 C 煤（岩）组上部煤 C1 之下，煤层平面上以 F_5 为东部边界，北部以 F_1 断层为界，南部以煤层露头为界，至Ⅵ线以西剥蚀而缺失。煤层倾角 30～70°，平均 54°。

井田内 18 孔钻探工程控制到了该煤层层位，见煤点 18 个，可采点 16 个，点可采指数 0.89；煤层真厚 0.30～2.50m，平均真厚 1.29m；可采煤层 0.54～2.50 m，可采煤层平均真厚 1.41m；属于不稳定煤层。为区内薄煤层。可采面积为 1.08km²，可采面积占井田内 C 煤（岩）组最大赋煤面积的 39%，属局部可采煤层。该煤层一般含夹矸 0～2 层，夹矸真厚 0.14～0.51m，平均真厚 0.31m，煤层结构简单，夹矸岩性主要为泥岩、炭质泥岩。煤层顶板岩性为粉砂岩、细粒砂岩；底板岩性为粉砂岩。煤 C4-2 煤类主要为肥煤，部分为 1/3 焦煤。与下部煤 C4-3 层间距 3.60～54.50m，平均 28.31m。

综上所述，煤 C4-2 总体结构简单、层位不稳定、井田内局部可采，且煤质变化较小，最终评定该煤层为不稳定的局部可采煤层。

3、煤 C4-3

煤层赋存于 C 煤（岩）组上部煤 C4-2 之下，煤层平面上以 F_5 为东部边界，北部以 F_1 断层为界，南部以煤层露头为界，至Ⅵ线以西剥蚀而缺失。煤层倾角 25～70°，个别 71°，平均 52°。

井田内 21 孔钻探工程控制到了该煤层层位，见煤点 21 个，可采点 20 个，点可采指数 0.95；煤层真厚 0.40～4.13m，平均真厚 1.77m；可采煤层 0.60～4.13 m，可采煤层平均真厚 1.84m；属于不稳定煤层。煤层厚度变化不大，总体Ⅴ-1 线附近较厚，以东及以西较薄，总体为东厚西薄（见图 2.1-9），为区内中厚煤层。可采面积为 1.47km²，可采面积占井田内 C 煤（岩）组最

大赋煤面积的 53%，属大部可采煤层。该煤层一般含夹矸 0～3 层，夹矸真厚 0.14～1.30m，平均真厚 0.46m，煤层结构较简单～复杂，夹矸岩性主要为泥岩、炭质泥岩。煤层顶板岩性为泥岩、粉砂岩、细粒砂岩；底板岩性为泥岩及粉砂岩。煤 C4-3 煤类主要为 1/3 焦煤，部分为肥煤。与下部煤 C4-4 层间距 10.34～57.90m，平均 33.28m。

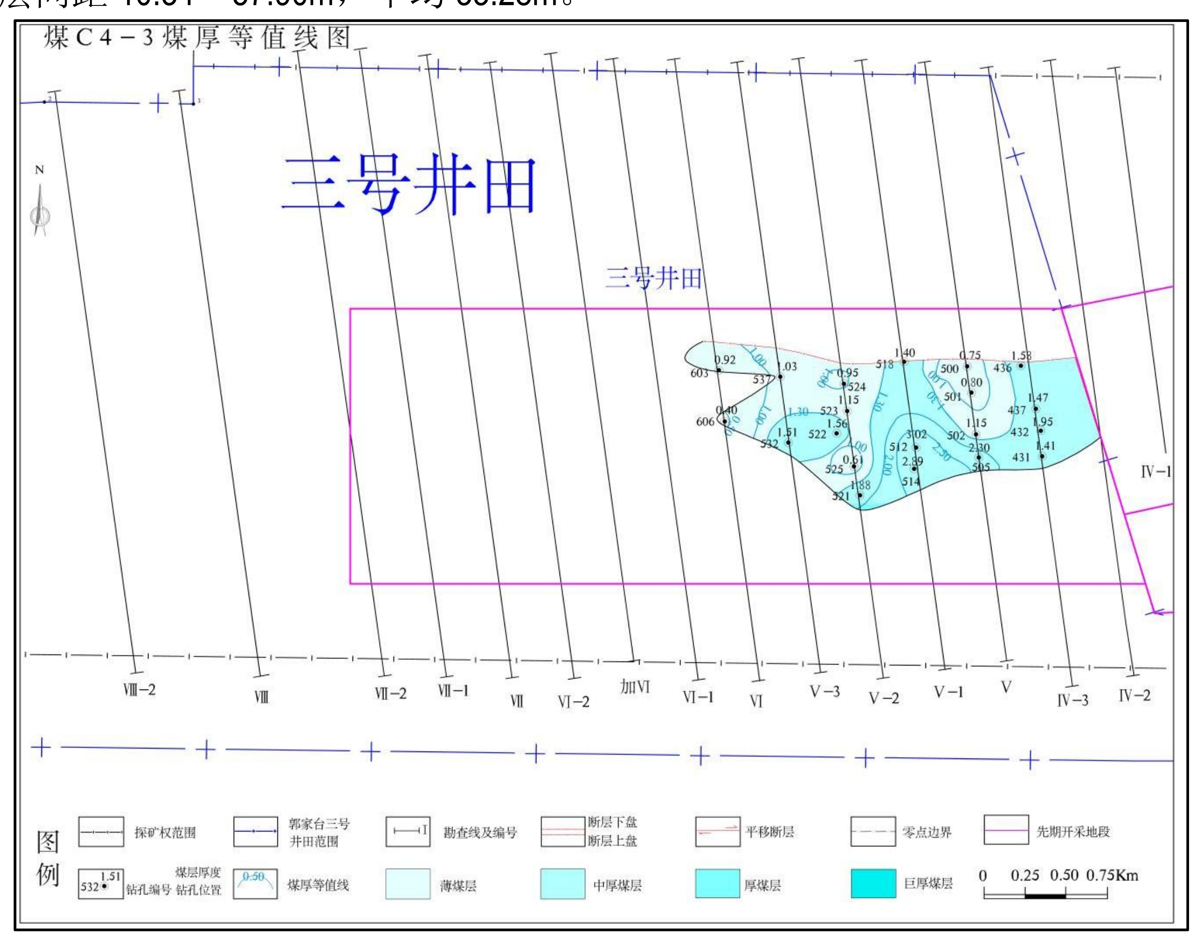


图 2.1-9 煤 C4-3 厚度等值线图

综上所述，煤 C4-3 总体结构较简单～复杂、层位不稳定、井田内大部可采，且煤质变化较小，最终评定该煤层为不稳定的大部可采煤层。

先期开采地段隐伏露头在勘查线上的平面位置基本控制在 75m 以内，其中控制隐伏露头的钻孔有：431 孔（露头距 431 孔 80 米）、505 孔（露头距 505 孔 91 米）、519 孔（露头距 519 孔 3 米）、521 孔（露头距 521 孔 78 米）、532 孔（露头距 532 孔 85 米）、606 孔（露头距 606 孔 26 米）。

4、煤 C4-5

煤层赋存于 C 煤（岩）组中下部煤 C4-4 之下，煤层平面上以 F_5 为东部边界，北部以 F_1 断层为界，南部以煤层露头为界，至Ⅵ线以西剥蚀而缺失。煤层倾角 15～70°，平均 52°。

井田内 24 孔钻探工程控制到了该煤层层位，见煤点 24 个，可采点 23 个，点可采指数 0.96；煤层真厚 0.17～4.64m，平均真厚 2.15m；可采煤层 1.00～4.64m，可采煤层平均真厚 2.27m；属于较稳定煤层。煤层厚度变化不大，Ⅴ-2 线以西较薄，总体变化趋势不明显（见图 2.1-10），为区内中厚煤层。可采面积为 1.44km²，可采面积占井田内 C 煤（岩）组最大赋煤面积的 55%，属大部可采煤层。该煤层一般含夹矸 0～3 层，夹矸真厚 0.19～1.05m，平均真厚 0.39m，煤层结构简单～复杂，夹矸岩性主要为泥岩、炭质泥岩。煤层顶板岩性为粉砂岩，底板岩性为粉砂岩。煤 C4-5 煤类主要为 1/3 焦煤、次为肥煤、焦煤。与下部煤 C4-6 层间距 3.90～80.60m，平均 32.76m。

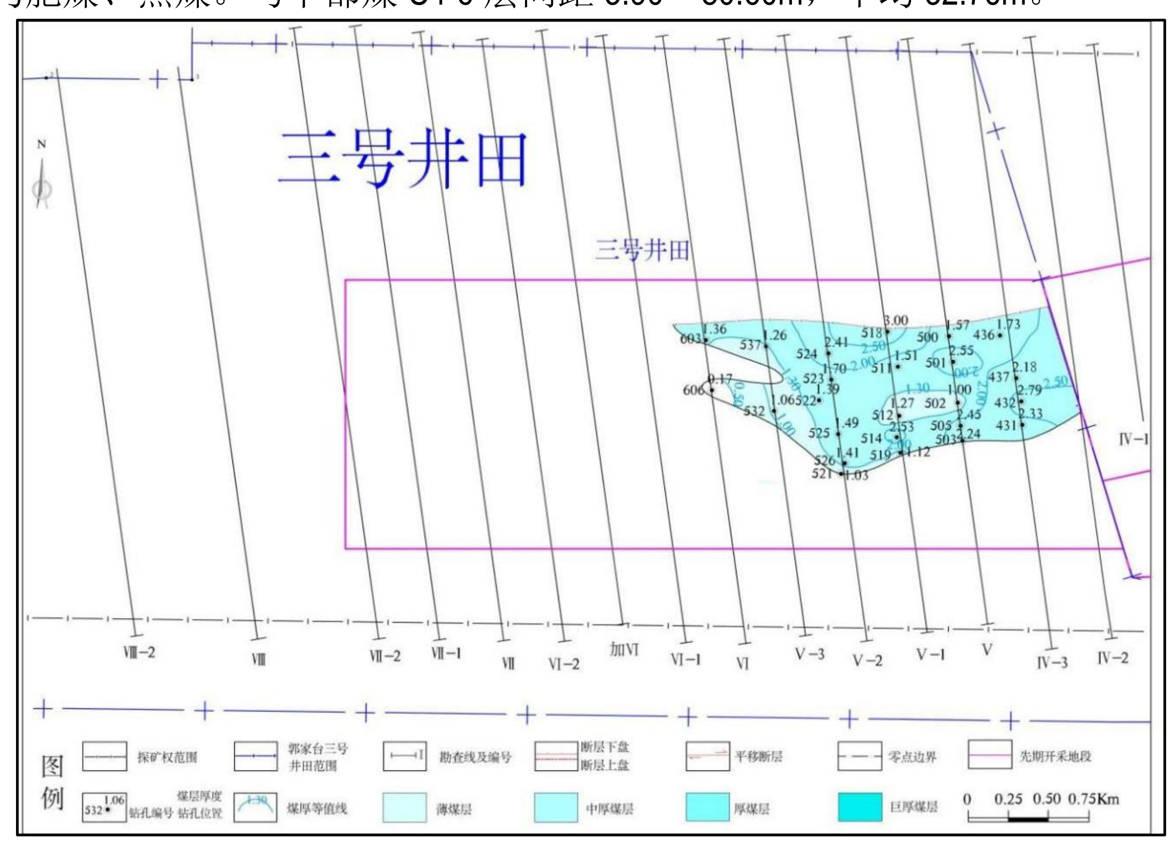


图 2.1-10 煤 C4-5 厚度等值线图

5、煤 C4-6

煤层赋存于 C 煤（岩）组中下部煤 C4-5 之下，煤层平面上以 F_5 为东部边界，北部以 F_1 断层为界，南部以煤层露头为界，至Ⅵ线以西剥蚀而缺失。煤层倾角 15～70°，平均 50°。

井田内 25 孔钻探工程控制到了该煤层层位，见煤点 25 个，可采点 23 个，点可采指数 0.92；煤层真厚 0.22～2.85m，平均真厚 1.51m；可采煤层 0.68～2.85m，可采煤层平均真厚 1.62m；属于较稳定煤层。煤层厚度变化不大，北部较厚南部较薄，总体变化趋势明显（见图 2.1-11），为区内薄煤层。可采面积为 1.55km²，可采面积占井田内 C 煤（岩）组最大赋煤面积的 56%，属大部可采煤层。

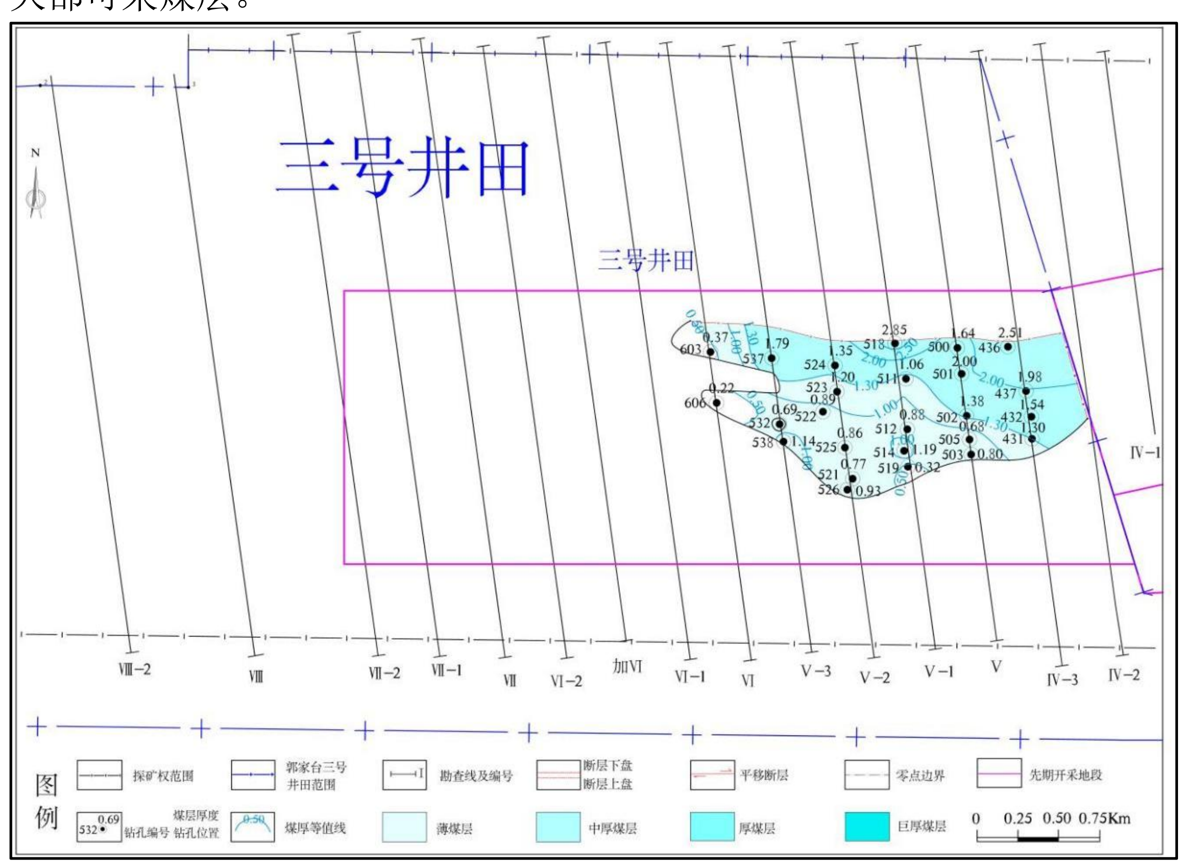


图 2.1-11 煤 C4-6 厚度等值线图

该煤层一般含夹矸 0～1 层，夹矸真厚 0.12～0.77m，平均真厚 0.34m，煤层结构简单，夹矸岩性主要为泥岩、炭质泥岩。煤层顶板岩性为粉砂岩，

底板岩性为粉砂岩。煤 C4-6 煤类主要为肥煤、次为焦煤、1/3 焦煤。与下部煤 C5-7 层间距 3.02～64.55m，平均 25.83m。

综上所述，煤 C4-6 总体结构简单、层位较稳定、井田内大部可采，且煤质变化较小，最终评定该煤层为较稳定的大部可采煤层。

先期开采地段隐伏露头在勘查线上的平面位置基本控制在 75m 以内，其中控制隐伏露头的钻孔有：431 孔（露头距 431 孔 129 米）、503 孔（露头距 503 孔 25 米）、519 孔（露头距 519 孔 35 米）、526 孔（露头距 526 孔 23 米）、538 孔（露头距 538 孔 44 米）、606 孔（露头距 606 孔 42 米）。

6、煤 C4-7

煤层赋存于 C 煤（岩）组中下部煤 C4-6 之下，煤层平面上以 F_5 为东部边界，北部以 F_1 断层为界，南部以煤层露头为界，至Ⅵ线以西剥蚀而缺失。煤层倾角 22～70°，平均 51°。

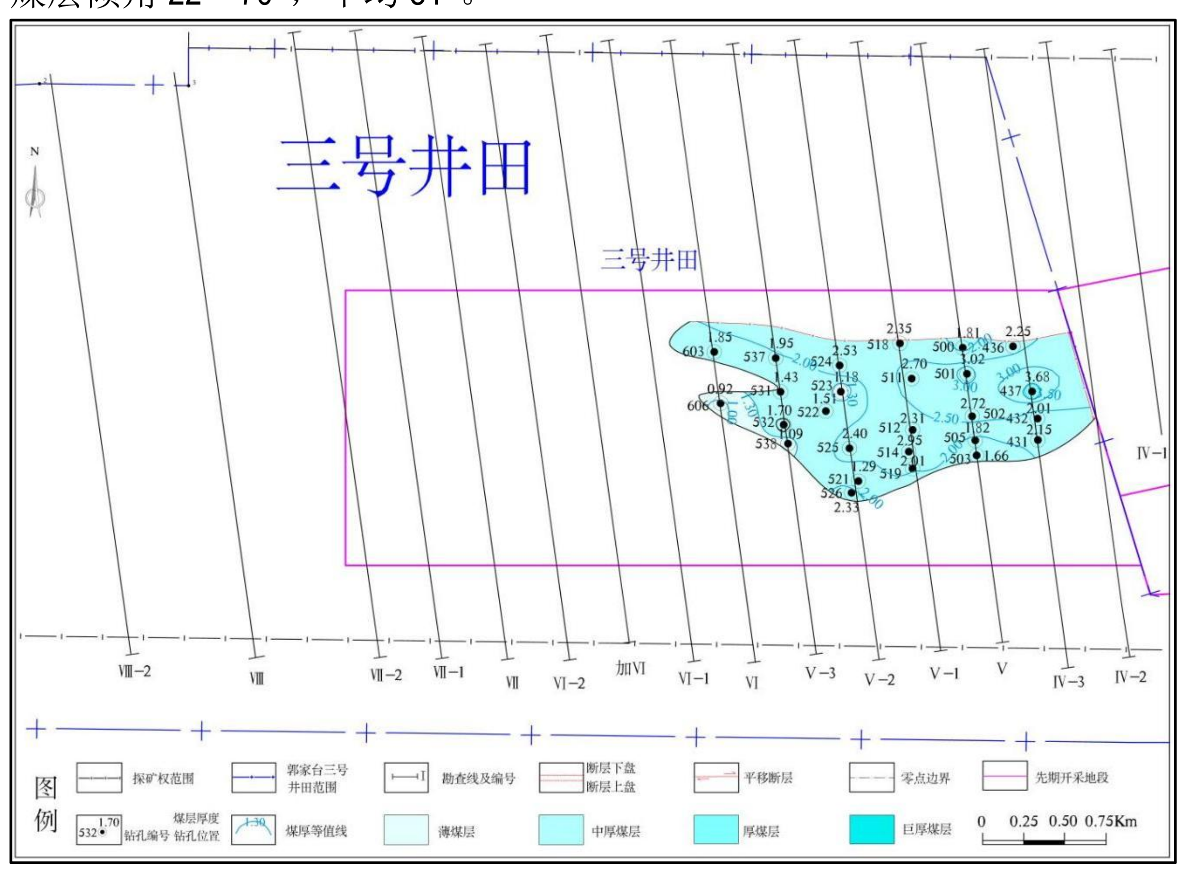


图 2.1-12 煤 C4-7 厚度等值线图

井田内 26 孔钻探工程控制到了该煤层层位，见煤点 26 个，可采点 26 个，点可采指数 1.00；煤层真厚 0.92～4.53m，平均真厚 2.17m；可采煤层 0.92～4.53m，可采煤层平均真厚 2.17m；属于不稳定煤层。煤层厚度变化不大，总体变化趋势不明显（见图 2.1-12），为区内中厚煤层。可采面积为 1.66km^2，可采面积占井田内 C 煤（岩）组最大赋煤面积的 60%，属大部可采煤层。该煤层一般含夹矸 0～3 层，夹矸真厚 0.17～0.85m，平均真厚 0.40m，煤层结构简单～复杂，夹矸岩性主要为泥岩、炭质泥岩。煤层顶板岩性为粉砂岩，底板岩性为粉砂岩。煤 C4-7 煤类主要为肥煤、次为 1/3 焦煤。与下部煤 C4-8 层间距 10.75～69.00m，平均 41.04m。

综上所述，煤 C4-7 总体结构简单～复杂、层位不稳定、井田内大部可采，且煤质变化较小，最终评定该煤层为不稳定的大部可采煤层。

7、煤 C-8

煤层赋存于 C 煤（岩）组下部煤 C4-7 之下，煤层平面上以 F_5 为东部边界，北部以 F_1 断层为界，南部以煤层露头为界，至Ⅵ-1 线以西剥蚀而缺失。煤层倾角 20～65°，平均 47°。

井田内 26 孔钻探工程控制到了该煤层层位，见煤点 26 个，可采点 21 个，点可采指数 0.81；煤层真厚 0.20～1.61m，平均真厚 0.91m；可采煤层 0.52～1.61 m，可采煤层平均真厚 1.04m；属于不稳定煤层。为区内薄煤层。可采面积为 1.32km^2，可采面积占井田内 C 煤（岩）组最大赋煤面积的 47%，属局部可采煤层。该煤层一般含夹矸 0～1 层，夹矸真厚 0.11～0.30m，平均真厚 0.20m，煤层结构简单，夹矸岩性主要为泥岩、炭质泥岩。煤层顶板岩性为粗粒砂岩、中粒砂岩；底板岩性为粉砂岩。煤 C4-8 煤类主要为肥煤，部分为气肥煤、气煤。与下部煤 C4-9 层间距 5.30～36.25m，平均 14.31m。

综上所述，煤 C4-8 总体结构简单、层位不稳定、井田内局部可采，且煤质变化较小，最终评定该煤层为不稳定的局部可采煤层。

8、煤 C5

煤层赋存于 C 煤（岩）组中下部煤 C4-10 之下，煤层平面上以 F_5 为东部边界，北部以 F_1 断层为界，南部以煤层露头为界，至加Ⅵ线以西剥蚀而缺失。煤层倾角 15～70°，平均 49°。

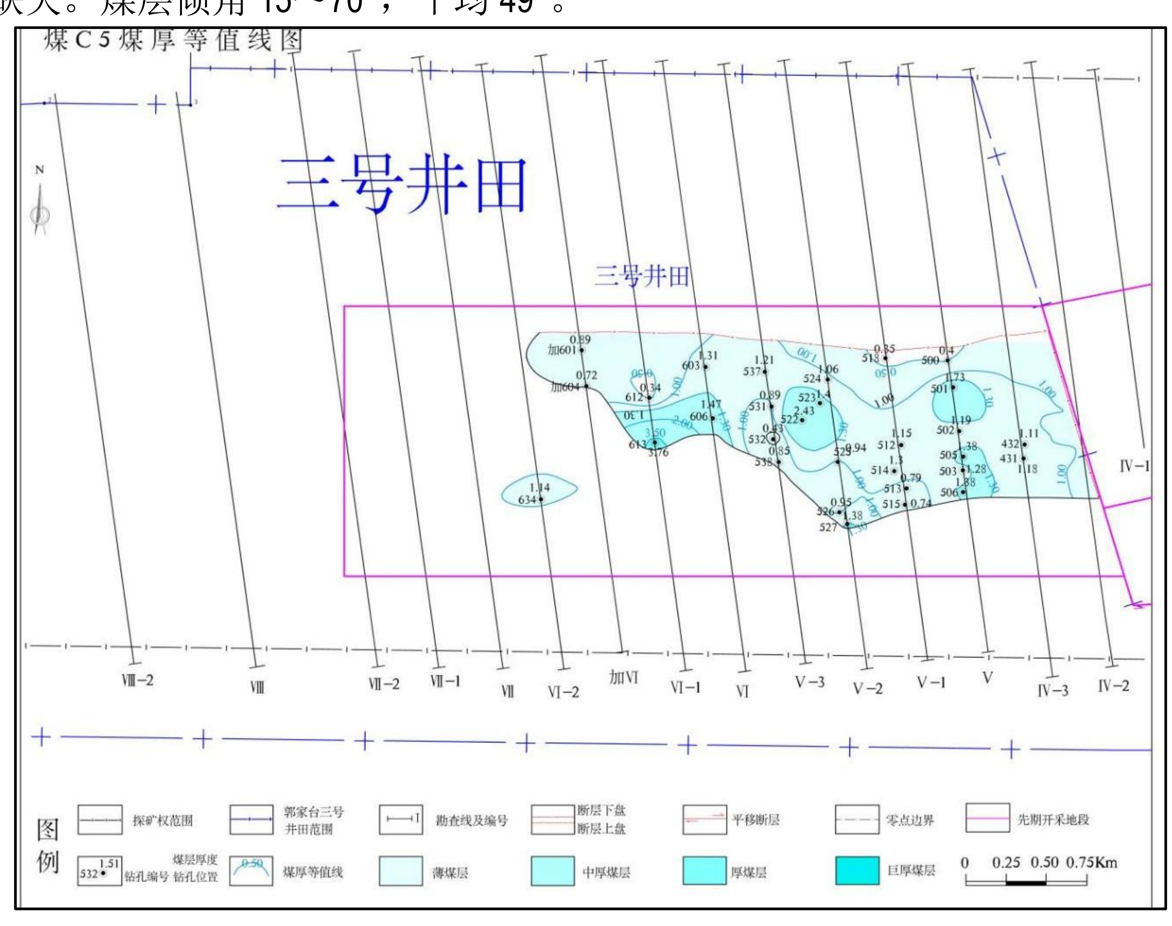


图 2.1-13 煤 C5 厚度等值线图

井田内 30 孔钻探工程控制到了该煤层层位，见煤点 30 个，可采点 26 个，点可采指数 0.87；煤层真厚 0.34～4.14m，平均真厚 1.23m；可采煤层 0.83～4.14m，可采煤层平均真厚 1.37m；属于较稳定煤层。煤层厚度变化不大，总体较薄、厚度分布不均匀，在深部较厚，煤层厚度变化趋势不明显（见图 2.1-13），为区内薄煤层。可采面积为 2.08km^2，可采面积占井田内 C 煤（岩）组最大赋煤面积的 75%，属大部可采煤层。该煤层一般含夹矸 0～2 层，夹矸真厚 0.10～0.38m，平均真厚 0.19m，煤层结构简单～较简单，夹矸岩性主要为泥岩、炭质泥岩。煤层顶板岩性为粉砂岩、炭质泥岩，底板岩性均为

粉砂岩及细粒砂岩。煤 C5 煤类主要为肥煤、次为焦煤、1/3 焦煤。与下部煤 C5-1 层间距 10.45～81.25m，平均 27.45m。

综上所述，煤 C5 总体结构简单～较简单、层位较稳定、井田内大部可采，且煤质变化较小，最终评定该煤层为较稳定的大部可采煤层。

先期开采地段隐伏露头在勘查线上的平面位置基本控制在 75m 以内，其中控制隐伏露头的钻孔有：506 孔（露头距 506 孔 32 米）、515 孔（露头距 515 孔 23 米）、527 孔（露头距 527 孔 30 米）、601 孔（露头距 601 孔 24 米）、613 孔（露头距 613 孔 38 米）、加 604 孔（露头距加 604 孔 129 米）、634 孔（露头距 634 孔 42 米）。

9、煤 C5-1

煤层赋存于 C 煤（岩）组中下部煤 C5 之下，煤层平面上以 F_5 为东部边界，北部以 F_1 断层为界，南部以煤层露头为界，至加Ⅵ线以西剥蚀而缺失。煤层倾角 15～70°，平均 50°。

井田内 29 孔钻探工程控制到了该煤层层位，见煤点 29 个，可采点 29 个，点可采指数 1.00；煤层真厚 0.51～5.15m，平均真厚 2.15m；可采煤层 0.51～5.15m，可采煤层平均真厚 2.15m；属于较稳定煤层。煤层厚度变化不大，Ⅴ-1 线至Ⅴ-3 线中间较薄，总体变化趋势不明显（见图 2.1-14），为区内中厚煤层。可采面积为 2.28km^2，可采面积占井田内 C 煤（岩）组最大赋煤面积的 82%，属大部可采煤层。该煤层一般含夹矸 0～3 层，夹矸真厚 0.10～1.03m，平均真厚 0.41m，煤层结构简单～复杂，夹矸岩性主要为泥岩、炭质泥岩。煤层顶板岩性为粉砂岩及中粒砂岩，底板岩性为粉砂岩及细粒砂岩。煤 C5-1 煤类主要为焦煤、次为 1/3 焦煤、肥煤。与下部煤 C5-3 层间距 2.30～34.48m，平均 13.91m。

综上所述，煤 C5-1 总体结构简单～复杂、层位较稳定、井田内大部可采，且煤质变化较小，最终评定该煤层为较稳定的大部可采煤层。

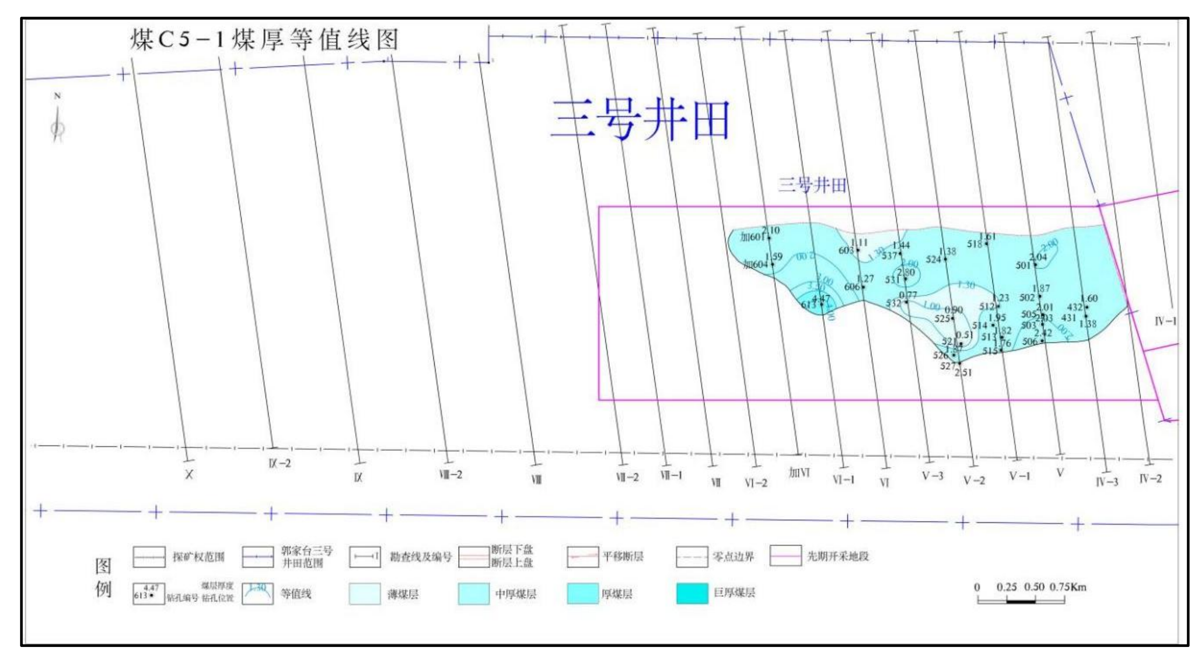


图 2.1-14 煤 C5-1 厚度等值线图

10、煤 C5-3

煤层赋存于 C 煤（岩）组中下部煤 C5-2 之下，煤层平面上以 F_5 为东部边界，北部以 F_1 断层为界，南部以煤层露头为界，至Ⅶ线以西剥蚀而缺失。煤层倾角 15～75°，平均 51°。

井田内 30 孔钻探工程控制到了该煤层层位，见煤点 30 个，可采点 28 个，点可采指数 0.93；煤层真厚 0.28～3.47m，平均真厚 1.89m；可采煤层 0.68～3.47m，可采煤层平均真厚 2.00m；属于不稳定煤层。煤层厚度变化不大，Ⅴ-2 线至Ⅵ线南部较薄，Ⅵ线至加Ⅵ线北部较薄，总体变化趋势不明显（见图 2.1-15），为区内中厚煤层。可采面积为 2.07km²，可采面积占井田内 C 煤（岩）组最大赋煤面积的 74%，属大部可采煤层。该煤层一般含夹矸 0～6 层，夹矸真厚 0.09～1.48m，平均真厚 0.43m，煤层结构简单～复杂，夹矸岩性主要为泥岩、炭质泥岩。煤层顶板岩性为粉砂岩及细粒砂岩，底板岩性为粉砂岩及细粒砂岩。煤 C5-3 煤类主要为焦煤、1/3 焦煤、次为肥煤。与下部煤 C5-6 层间距 7.31～75.9m，平均 15.87m。

综上所述，煤 C5-3 总体结构简单～复杂、层位不稳定、井田内大部可

采，且煤质变化较小，最终评定该煤层为不稳定的大部可采煤层。

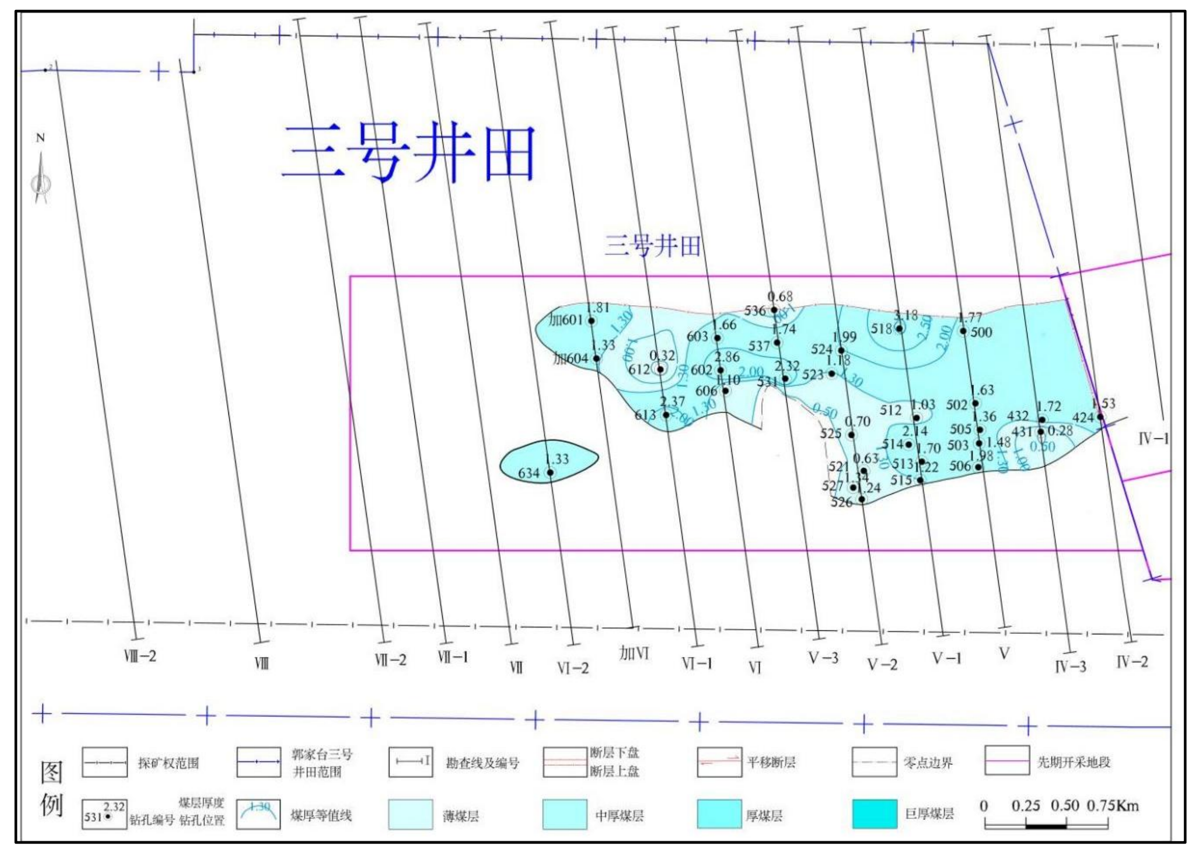


图 2.1-15 煤 C5-3 厚度等值线图

11、煤 C5-6

煤层赋存于 C 煤（岩）组下部煤 C5-3 之下，煤层平面上以 F_5 为东部边界，北部以 F_1 断层为界，南部以煤层露头为界，至Ⅶ线以西剥蚀而缺失。煤层倾角 20～70°，平均 51°。

井田内 25 孔钻探工程控制到了该煤层层位，见煤点 25 个，可采点 18 个，点可采指数 0.72；煤层真厚 0.26～4.10m，平均真厚 0.94m；可采煤层 0.57～4.10 m，可采煤层平均真厚 1.17m；属于不稳定煤层。为区内薄煤层。可采面积为 1.06km^2，可采面积占井田内 C 煤（岩）组最大赋煤面积的 38%，属局部可采煤层。该煤层一般含夹矸 0～3 层，夹矸真厚 0.10～0.63m，平均真厚 0.22m，煤层结构简单～较简单，夹矸岩性主要为泥岩、炭质泥岩。煤层顶板岩性为粉砂岩、细粒砂岩；底板岩性为粉砂岩、细粒砂岩。煤 C5-6 煤

类主要为肥煤，部分为焦煤。与下部煤 B1 层间距 95.20～270.40m，平均 163.33m。

综上所述，煤 C5-6 总体结构简单～较简单、层位不稳定、井田内局部可采，且煤质变化较小，最终评定该煤层为不稳定的局部可采煤层。

12、煤 B2

位于 B 煤（岩）组上部，煤 B1 之下，煤层平面上以 F_5 为东部边界，北部以 F_1 断层为界，南部以煤层露头为界，至Ⅶ-2 线以西剥蚀而缺失，整体呈不规则状。煤层倾角 15～75°，个别 83°，平均 51°。

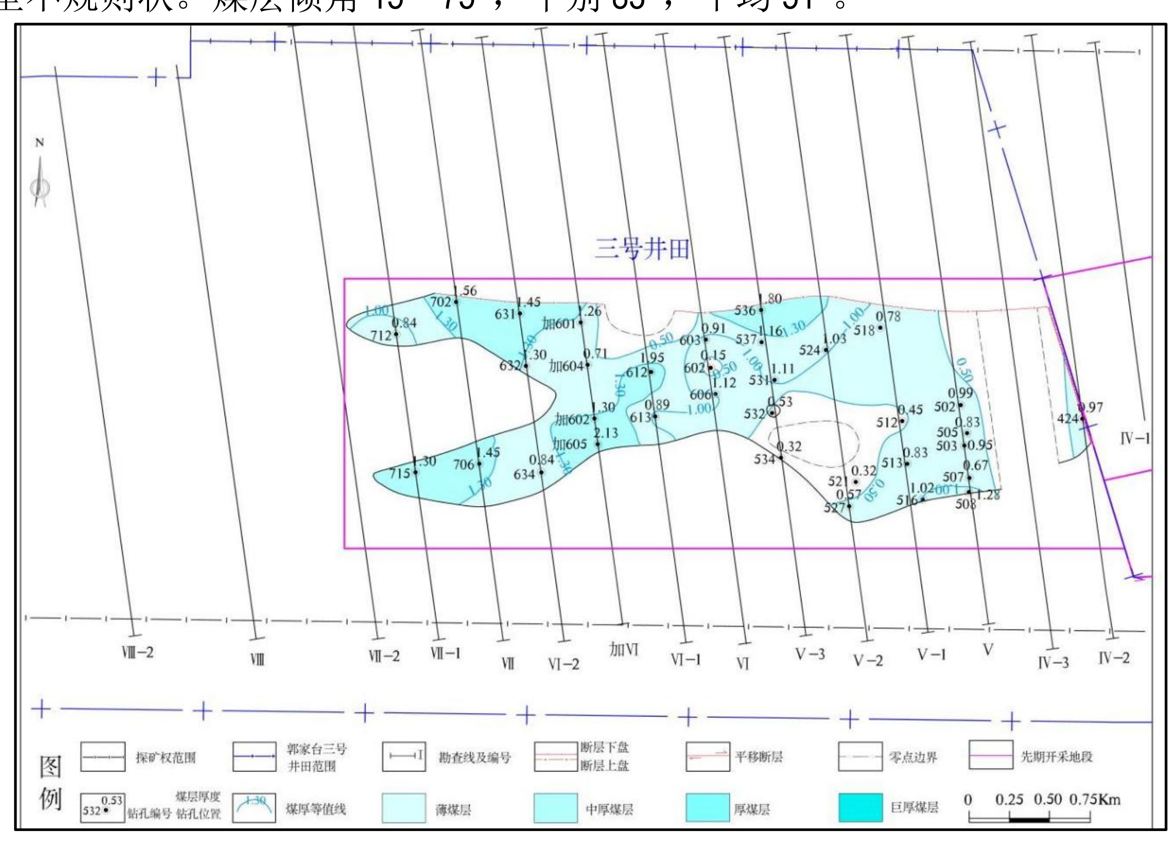


图 2.1-16 煤 B2 厚度等值线图

井田内 35 孔钻探工程控制到了该煤层层位，见煤点 35 个，可采点 31 个，点可采指数 0.89；煤层真厚 0.15～2.54m，平均真厚 1.08m；可采煤层真厚 0.57～2.54m，可采煤层平均真厚 1.18m；煤层厚度变化不大，煤层厚度总体变化趋势不明显（见图 2.1-16），为区内薄煤层。可采面积为 2.62km²，可采面积占井田 B 煤（岩）组最大赋煤面积的 30%，属局部可采煤层。该煤

层一般含夹矸 0～1 层，夹矸真厚 0.15～0.42m，平均真厚 0.27m，结构简单，夹矸岩性主要为泥岩、炭质泥岩。煤层顶板岩性为砂质泥岩及粉砂岩；底板岩性为粉砂岩及细粒砂岩。煤 B2 煤类主要为焦煤、1/3 焦煤、次为肥煤。与下部煤 B4-1 层间距 51.06～210.00m，平均 110.25m。

综上所述，煤 B2 总体结构简单、层位较不稳定、井田内局部可采煤层，且煤质变化较小，最终评定该煤层为不稳定的局部可采煤层。

13、煤 B4-1

煤层赋存于 B 煤（岩）组上部 B2 以下，煤层平面上以 F_5 为东部边界，北部以 F_1 断层为界，南部以煤层露头为界，至Ⅹ线以西剥蚀而缺失。煤层倾角 10～80°，平均 47°。

井田内 41 孔钻探工程控制到了该煤层层位，见煤点 41 个，可采点 39 个，点可采指数 0.95；煤层真厚 0.25～4.45m，平均真厚 1.67m；可采煤层 0.65～4.45m，可采煤层平均真厚 1.74m；属于不稳定煤层。为区内中厚煤层。可采面积为 3.67km^2，可采面积占井田内 B 煤（岩）组最大赋煤面积的 42%，属局部可采煤层。该煤层一般含夹矸 0～2 层，夹矸真厚 0.04～0.54m，平均真厚 0.24m，煤层结构简单，夹矸岩性主要为泥岩、炭质泥岩。煤层顶板岩性为粉砂岩；底板岩性为粉砂岩。煤 B4-1 煤类主要为焦煤，部分为 1/3 焦煤。与下部煤 B4-2 层间距 6.20～65.50m，平均 20.60m。

综上所述，煤 B4-1 总体结构简单、层位不稳定、井田内局部可采，且煤质变化较小，最终评定该煤层为不稳定的局部可采煤层。

14、煤 B4-2

煤层赋存于 B 煤（岩）组中部 B4-1 以下，煤层平面上以 F_5 为东部边界，北部以 F_1 断层为界，南部以煤层露头为界，至Ⅸ-2 线以西剥蚀而缺失。煤层倾角 12～80°，平均 45°。

井田内 47 孔钻探工程控制到了该煤层层位，见煤点 47 个，可采点 41

个，点可采指数 0.87；煤层真厚 0.30～3.71m，平均真厚 1.51m；可采煤层 0.52～3.71m，可采煤层平均真厚 1.68m；属于不稳定煤层。为区内中厚煤层。可采面积为 2.91km^2，可采面积占井田内 B 煤（岩）组最大赋煤面积的 34%，属局部可采煤层。该煤层一般含夹矸 0～4 层，夹矸真厚 0.09～1.80m，平均真厚 0.66m，煤层结构简单～复杂，夹矸岩性主要为泥岩、炭质泥岩。煤层顶板岩性为粉砂岩、泥岩；底板岩性为粉砂岩、泥岩、细粒砂岩。煤 B4-2 煤类主要为焦煤，部分为 1/3 焦煤、肥煤。与下部煤 B4-3 层间距 1.55～48.90m，平均 13.36m。

综上所述，煤 B4-2 总体结构简单～复杂、层位不稳定、井田内局部可采，且煤质变化较小，最终评定该煤层为不稳定的局部可采煤层。

15、煤 B4-3

位于 B 煤（岩）组中部，煤 B4-2 之下，煤层平面上以 F_5 为东部边界，北部以 F_1 断层为界，南部以煤层露头为界，至Ⅺ线以西剥蚀而缺失。煤层倾角 10～75°，平均 46°。

井田内 48 孔钻探工程控制到了该煤层层位，见煤点 48 个，可采点 41 个，点可采指数 0.85；煤层真厚 0.13～3.79m，平均真厚 1.11m；可采煤层真厚 0.54～3.79m，可采煤层平均真厚 1.25m；煤层厚度变化不大，仅在Ⅸ-2 线至Ⅹ线之间及Ⅴ-3 至Ⅵ-2 线煤层露头附近较厚，煤层厚度总体变化趋势不明显（见图 2.1-17），为区内薄-中厚煤层。可采面积为 4.62km^2，可采面积占井田 B 煤（岩）组最大赋煤面积的 53%，属大部可采煤层。该煤层一般含夹矸 0～1 层，夹矸真厚 0.08～0.65m，平均真厚 0.22m，结构简单，夹矸岩性主要为泥岩、炭质泥岩。煤层顶板岩性为、粉砂岩、细粒砂岩及中粒砂岩；底板岩性为粉砂岩。煤 B4-3 煤类主要为焦煤、肥煤、次为 1/3 焦煤。与下部煤 B5-4 层间距 29.80～281.10m，平均 96.83m。

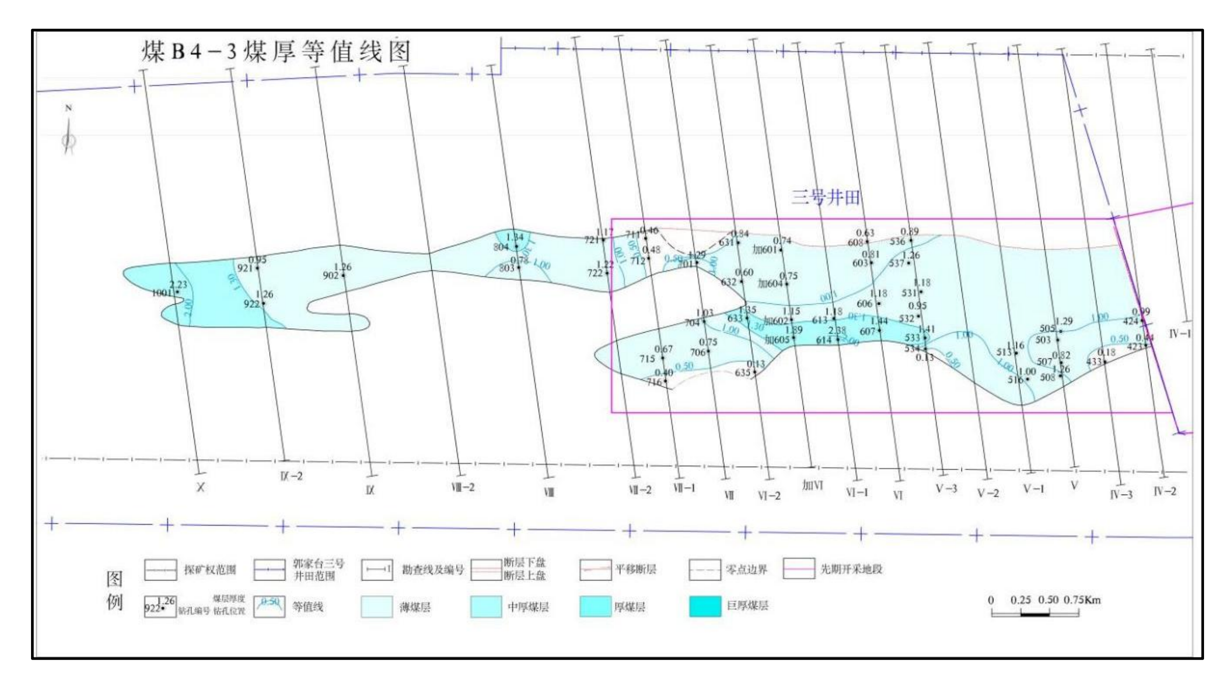


图 2.1-17 煤 B4-3 厚度等值线图

综上所述，煤 B4-3 总体结构简单、层位较稳定、井田内大部可采煤层，且煤质变化较小，最终评定该煤层为较稳定的大部可采煤层。

16、煤 B5-4

位于 B 煤（岩）组中部，煤 B4-3 之下，煤层平面上以 F_5 为东部边界，北部以 F_1 断层为界，南部以煤层露头为界，至XI线以西剥蚀而缺失。煤层倾角 15～70°，个别 75°，平均 47°。

井田内 59 孔钻探工程控制到了该煤层层位，见煤点 59 个，可采点 50 个，点可采指数 0.85；煤层真厚 0.23～2.78m，平均真厚 1.11m；可采煤层真厚 0.54～2.78m，可采煤层平均真厚 1.25m；煤层厚度变化规律不明显，总体呈现东部薄，中、西部较厚，在Ⅴ-3 线以西薄煤层及中厚煤层交替出现（见图 2.1-18），为区内薄-中厚煤层。可采面积为 5.48km^2，可采面积占井田 B 煤（岩）组最大赋煤面积的 63%，属大部可采煤层。该煤层一般含夹矸 0～1 层，夹矸真厚 0.12～0.35m，平均真厚 0.24m，结构简单，夹矸岩性主要为泥岩、炭质泥岩。煤层顶板岩性为粉砂岩及细粒砂岩；底板岩性为粉砂岩及细粒砂岩。煤 B5-4 煤类主要为焦煤、次为 1/3 焦煤、肥煤。与下部煤 B7-2

层间距 21.28～241.95m，平均 113.81m。

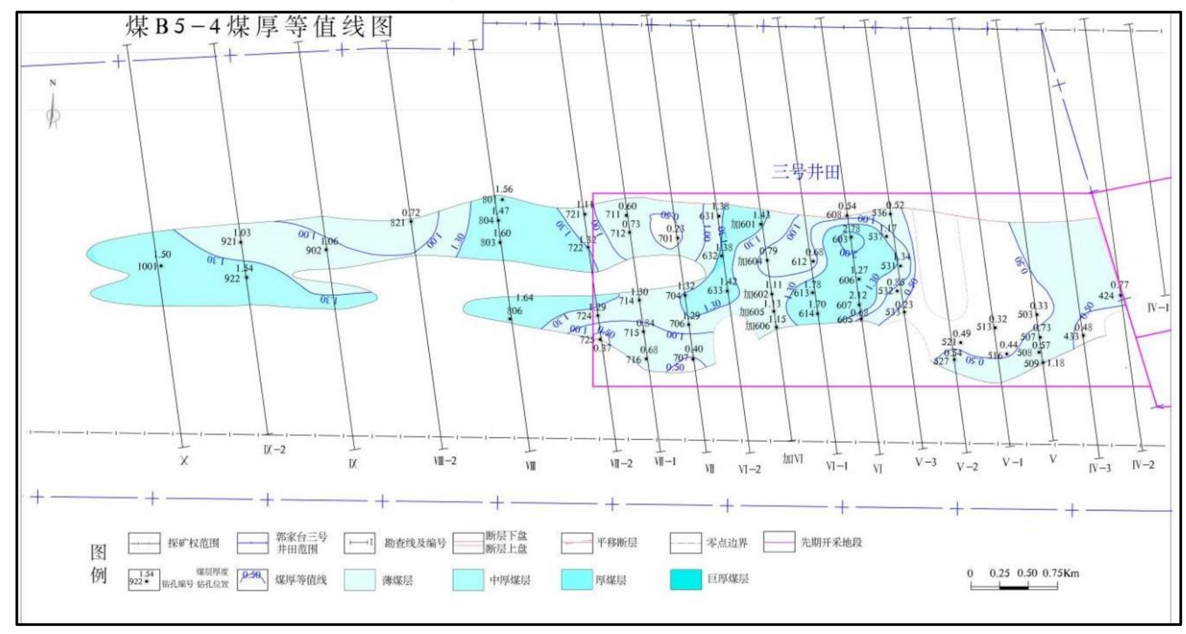


图 2.1-18 煤 B5-4 厚度等值线图

综上所述，煤 B5-4 总体结构简单、层位较稳定、井田内大部可采煤层，且煤质变化较小，最终评定该煤层为较稳定的大部可采煤层。

17、煤 B7-2

煤层赋存于 B 煤（岩）组下部 B5-4 以下，煤层平面上以 F_5 为东部边界，北部以 F_1 断层为界，南部以煤层露头为界，至Ⅸ线以西剥蚀而缺失。煤层倾角 10～75°，平均 44°。

井田内 54 孔钻探工程控制到了该煤层层位，见煤点 54 个，可采点 36 个，点可采指数 0.67；煤层真厚 0.15～1.92m，平均真厚 0.64m；可采煤层 0.50～1.92m，可采煤层平均真厚 0.77m；属于不稳定煤层。为区内薄煤层。可采面积为 3.64km^2，可采面积占井田内 B 煤（岩）组最大赋煤面积的 42%，属局部可采煤层。该煤层一般含夹矸 0～3 层，夹矸真厚 0.10～0.31m，平均真厚 0.19m，煤层结构简单～复杂，夹矸岩性主要为泥岩、炭质泥岩。煤层顶板岩性为中粒砂岩；底板岩性为粉砂岩。煤 B7-2 煤类主要为焦煤、1/3 焦煤，部分为肥煤。与下部煤 B7-3 层间距 1.35～11.45m，平均 4.15m。

综上所述，煤 B7-2 总体结构简单～复杂、层位不稳定、井田内局部可采，且煤质变化较小，最终评定该煤层为不稳定的局部可采煤层。

18、煤 B7-3

煤层赋存于 B 煤（岩）组下部 B7-2 以下，煤层平面上以 F_5 为东部边界，北部以 F_1 断层为界，南部以煤层露头为界，至Ⅸ线以西剥蚀而缺失。煤层倾角 15～65°，平均 44°。

井田内 54 孔钻探工程控制到了该煤层层位，见煤点 54 个，可采点 34 个，点可采指数 0.63；煤层真厚 0.20～2.58m，平均真厚 0.63m；可采煤层 0.52～2.58m，可采煤层平均真厚 0.77m；属于不稳定煤层。为区内中厚煤层。可采面积为 2.94km^2，可采面积占井田内 B 煤（岩）组最大赋煤面积的 34%，属局部可采煤层。该煤层一般含夹矸 0～1 层，夹矸真厚 0.15～0.48m，平均真厚 0.30m，煤层结构简单，夹矸岩性主要为泥岩、炭质泥岩。煤层顶板岩性为粉砂岩；底板岩性为粉砂岩。煤 B7-2 煤类主要为焦煤，部分为肥煤、1/3 焦煤。与下部煤 B8-1 层间距 6.75～69.15m，平均 35.20m。

综上所述，煤 B7-3 总体结构简单、层位不稳定、井田内局部可采，且煤质变化较小，最终评定该煤层为不稳定的局部可采煤层。

19、煤 B8-1

位于 B 煤（岩）组中部，煤 B7-3 之下，煤层平面分为两部分，北部均以 F_1 断层为界，南部均以煤层露头为界，一部分面积较大，以 F_5 为东部边界，至Ⅸ线歼灭而缺失，另一部分赋存在Ⅸ线以西至Ⅺ线以西剥蚀而缺失。煤层倾角 12～75°，平均 45°。

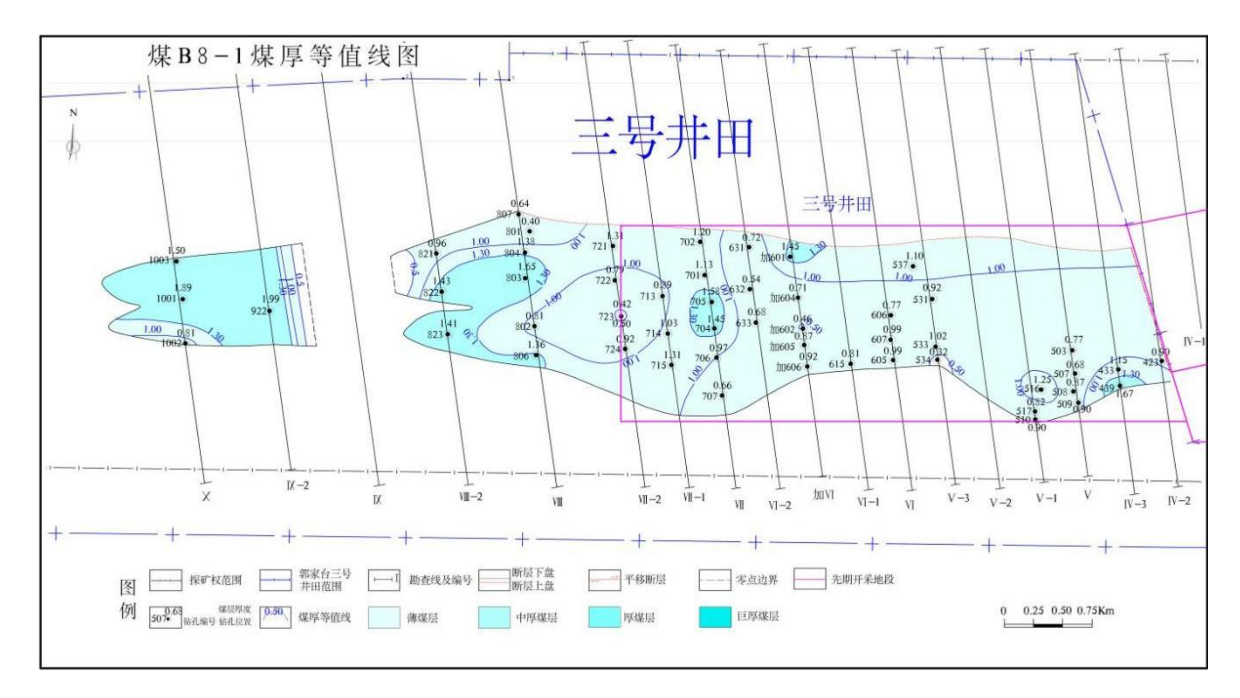


图 2.1-19 煤 B8-1 厚度等值线图

井田内 58 孔钻探工程控制到了该煤层层位，见煤点 58 个，可采点 51 个，点可采指数 0.88；煤层真厚 0.32～2.28m，平均真厚 1.08m；可采煤层真厚 0.54～2.28m，可采煤层平均真厚 1.17m；煤层厚度变化不大，总体中、东部较薄、西部较厚（见图 2.1-19），为区内薄-中厚煤层。可采面积为 5.75km^2，可采面积占井田 B 煤（岩）组最大赋煤面积的 66%，属大部可采煤层。该煤层一般含夹矸 0～1 层，夹矸真厚 0.10～0.49m，平均真厚 0.20m，结构简单，夹矸岩性主要为泥岩、炭质泥岩。煤层顶板岩性为粉砂岩、细粒砂岩及中粒砂岩；底板岩性为粉砂岩。煤 B8-1 煤类主要为焦煤、1/3 焦煤。

综上所述，煤 B8-1 总体结构简单、层位较稳定、井田内大部可采煤层，且煤质变化较小，最终评定该煤层为稳定的大部可采煤层。

（三）不可采煤层

1.煤 B1

煤层赋存于 B 煤（岩）组上部，煤层平面上以 F_5 为东部边界，北部以 F_1 断层为界，南部以煤层露头为界，至Ⅶ-1 线以西剥蚀而缺失。煤层倾角 15～75°，平均 49°，个别 83°。

井田内 23 孔钻探工程控制到了该煤层层位，见煤点 23 个，可采点 17 个，点可采指数 0.74；煤层真厚 0.32～1.70m，平均真厚 0.79m；可采煤层 0.55～1.70 m，可采煤层平均真厚 0.93m；属于不稳定煤层。为区内薄煤层。可采面积为 0.98km^2，可采面积占井田内 B 煤（岩）组最大赋煤面积的 11%，属不可采煤层。该煤层一般含夹矸 0～1 层，夹矸真厚 0.08～0.46m，平均真厚 0.22m，煤层结构简单，夹矸岩性主要为泥岩、炭质泥岩。煤层顶板岩性为粉砂岩、泥岩；底板岩性为粉砂岩、砂质泥岩。煤 B1 煤类主要为焦煤，部分为 1/3 焦煤。与下部煤 B2 层间距 7.3～216.80m，平均 56.45m。

综上所述，煤 B1 总体结构简单、层位不稳定、井田内不可采，且煤质变化较小，最终评定该煤层为不稳定的不可采煤层。

2.煤 C4-9

煤层赋存于 C 煤（岩）组下部煤 C4-8 之下，煤层平面上以 F_5 为东部边界，北部以 F_1 断层为界，南部以煤层露头为界，至Ⅵ-1 线以西剥蚀而缺失。煤层倾角 20～65°，平均 49°。

井田内 19 孔钻探工程控制到了该煤层层位，见煤点 19 个，可采点 9 个，点可采指数 0.47；煤层真厚 0.18～1.89m，平均真厚 0.59m；可采煤层 0.50～1.89 m，可采煤层平均真厚 0.90m；属于不稳定煤层。为区内薄煤层。可采面积为 0.41km^2，可采面积占井田内 C 煤（岩）组最大赋煤面积的 15%，属不可采煤层。该煤层一般含夹矸 0～2 层，夹矸真厚 0.10～1.00m，平均真厚 0.49m，煤层结构简单，夹矸岩性主要为泥岩、炭质泥岩。煤层顶板岩性为粉砂岩；底板岩性为粉砂岩。煤 C4-9 煤类主要为肥煤。与下部煤 C5 层间距 85.50～268.00m，平均 1143.55m。

综上所述，煤 C4-9 总体结构简单、层位不稳定、井田内不可采，且煤质变化较小，最终评定该煤层为不稳定的不可采煤层。

四、煤质

（一）煤的类别

结合普、详查阶段各可采煤层有关煤质测试指标，根据《中国煤炭分类》（GB/T 5751-2009）和《煤炭质量分级国家标准》分类标准，煤层粘结指数（GR.I）＞85 时，煤类由干燥无灰基挥发分（Vdaf）和胶质层最大厚度（Y），或用干燥无灰基挥发分（Vdaf）和奥亚膨胀度（b）来划分；煤层粘结指数（GR.I）85 时，煤类由干燥无灰基挥发分（Vdaf）和粘结指数（GR.I）来划分。本区煤层大部分的煤类属 1/3 焦煤（1/3JM）；少部分为肥煤（FM）、焦煤（JM）；个别为气煤（QM）及其他煤类。

（二）煤质

1．煤的物理性质及宏观煤岩特征

郭家台三号井田各可采煤层的物理性质变化不大，颜色呈黑色、灰黑色，条痕灰褐、褐黑色，以弱玻璃光泽、玻璃光泽、沥青光泽为主；断口呈参差状及阶梯状；煤层以条带状及粒状结构为主；呈块状、碎块状及粉状构造；节理面和裂隙中分布黄铁矿薄膜，详见表 2.1-6。

表 2.1-6　　煤岩特征

煤层号	宏观煤岩特征
煤 C1	黑色、灰黑色，碎块及碎末状，以亮煤为主，次为暗煤，玻璃光泽为主，断口平坦，属于光亮～半亮型煤。
煤 C4-2	黑色，块状、碎块状，以亮煤为主，次为暗煤，玻璃光泽为主，断口平坦，属于光亮～半亮型煤。
煤 C4-3	黑色，块状、碎块状及粉末状，以亮煤为主，次为暗煤，沥青～弱玻璃光泽，阶梯断口，属于半亮型煤。
煤 C4-5	灰黑色，块状、碎块状，以亮煤为主，次为暗煤，玻璃光泽为主，参差及平坦断口，属光亮～半亮型煤。
煤 C4-6	黑色，块状、碎块状，以亮煤为主，次为暗煤，沥青～弱玻璃光泽，阶梯断口，属于半暗～半亮型煤。
煤 C4-7	黑色，块状、碎块状，以亮煤为主，次为暗煤，玻璃光泽为主，断口平坦，属于光亮～半亮型煤。
煤 C4-8	黑色，块状、碎块状，以亮煤为主，次为暗煤，玻璃光泽为主，断口平坦，属于光亮～半亮型煤。

煤层号	宏观煤岩特征
煤 C5	灰黑色，块状、碎块状，以亮煤为主，次为暗煤，弱玻璃～玻璃光泽，阶梯及平坦断口，属于半亮型煤。
煤 C5-1	黑色，块状、碎块状，以亮煤为主，次为暗煤，玻璃光泽为主，断口平坦，属于光亮～半亮型煤。
煤 C5-3	黑色，块状、碎块状，以亮煤为主，次为暗煤，玻璃光泽为主，断口平坦，属于光亮～半亮型煤。
煤 C5-6	黑色，块状、碎块状，以亮煤为主，次为暗煤，玻璃光泽为主，断口平坦，属于光亮～半亮型煤。
煤 B2	黑色，块状、碎块状，以亮煤为主，次为暗煤，玻璃光泽为主，断口平坦，属于光亮～半亮型煤。
煤 B4-1	灰黑色，块状、碎块状及粉末状，以亮煤为主，次为暗煤，玻璃光泽为主，断口平坦，属光亮～半亮型煤。
煤 B4-2	灰黑色，块状、碎块状及粉末状，以亮煤为主，次为暗煤，玻璃光泽为主，断口平坦，属光亮～半亮型煤。
煤 B4-3	灰黑色，块状、碎块状及粉末状，以亮煤为主，次为暗煤，玻璃光泽为主，断口平坦，属于光亮～半亮型煤。
煤 B5-4	黑色，块状、碎块状，以亮煤为主，次为暗煤，沥青～弱玻璃光泽，阶梯断口，属于半暗～半亮型煤。
煤 B7-2	黑色，块状、碎块状及粉末状，以亮煤为主，次为暗煤，玻璃光泽为主，断口平坦，属光亮～半亮型煤。
煤 B7-3	灰黑色，块状、碎块状及粉末状，以亮煤为主，次为暗煤，玻璃光泽为主，断口平坦，属于光亮～半亮型煤。
煤 B8-1	黑色，块状、碎块状，以亮煤为主，次为暗煤，弱玻璃～玻璃光泽，阶梯状断口，属于半亮型煤。

2．化学性质

(1) 工业分析

煤的工业分析包括原、浮煤的水分（M）、灰分（A）、挥发分（V）和固定碳（Fc）四个分析项目指标的测定。根据《煤炭质量分级 第 1 部分：灰分》（GB/T 15224.1-2018）、《煤的挥发分产率分级》（MT/T 849-2000）、《煤的固定碳分级》（MT/T 561-2008）等标准评价勘查区煤层，结合普查阶段化验情况，主要可采煤层工业分析综合成果见表 2.1-7。

表 2.1-7 主要可采煤层煤质测试成果综合汇总表

煤层	原煤				浮煤			
	水分 Mad %	灰分 Ad %	挥发分 Vdaf %	固定碳 FCd（%）	水分 Mad %	灰分 Ad %	挥发分 Vdaf %	固定碳 FCd（%）
C1	0.79-1.47 1.07(10）	3.65-31.09 12.69(10）	32.28-37.94 34.87(10）	46.56-63.01 56.29(10）	0.61-1.36 0.91(10）	2.5-8.68 3.8(10）	31.06-37.41 33.72(10）	59.28-67.01 63.34(10）
C4-2	0.59-1.22	3.61-26.33	27.64-36.97	40.19-65.94	0.53-1.16	2.21-7.2	26.68-36.8	61.8-71.09

煤层	原煤				浮煤			
	水分 Mad %	灰分 Ad %	挥发分 Vdaf %	固定碳 FCd（%）	水分 Mad %	灰分 Ad %	挥发分 Vdaf %	固定碳 FCd（%）
	0.89（13）	12.09（13）	32.12（13）	57.97（13）	0.82（13）	3.68（13）	30.71（13）	66.27（13）
C4-3	0.57-1.91 1.17（18）	0.02-35.63 16.27（18）	8.15-36.72 31.31（18）	41.09-85.57 55.76（18）	0.34-3.72 1.17（19）	2.13-10 5.62（19）	27.07-36.29 31.14（18）	59.66-96.92 65.63（19）
C4-5	0.57-1.85 1.1（23）	7.61-34.26 18.4（23）	28.38-38.77 32.2（23）	41.82-64.12 53.55（23）	0.37-1.51 1（23）	2.87-15.54 5.76（23）	25.13-37.38 30.6（23）	58.5-69.5 64.55（23）
C4-6	0.59-4.32 1.18（21）	5.67-29.93 15.32（21）	27.19-39.59 31.95（21）	45.07-63.91 56.26（21）	0.41-3.47 1（21）	2.52-12.62 5.27（21）	25.46-37.97 30.39（21）	53.78-68.94 65.07（21）
C4-7	0.5-5.78 1.13（24）	4.77-32.24 14.7（24）	26.41-43.75 32.63（24）	30.3-65.65 54.31（24）	0.47-6.12 1.04（24）	2.35-8.4 4.93（24）	25.66-37.34 30.82（24）	56.93-70.34 64.84（24）
C4-8	0.54-1.21 0.88（17）	4.55-29.02 18.48（17）	19.56-40.35 32.4（17）	38.79-60.47 50.63（17）	0.27-1.1 0.74（18）	3.43-9.55 5.82（18）	27.4-39.54 32.65（18）	53.65-68.42 62.49（18）
C5	0.44-4.7 1.02（24）	4.25-37.74 20.08（24）	27.29-44.17 33.37（24）	21.64-64.12 50.41（24）	0.21-2.92 0.85（24）	2.89-14.29 7.21（24）	26.55-40.31 31.08（24）	49.96-68.49 63.06（24）
C5-1	0.43-5.13 1.23（23）	8.9-39.57 20.59（23）	24.25-45.8 30.37（23）	20.32-66.29 51.18（23）	0.21-3.88 0.87（23）	4.08-13.58 8.46（23）	23.2-36.23 27.96（23）	56.85-72.97 65.28（23）
C5-3	0.49-3.62 1.21（25）	8.12-32.45 20.83（25）	20.33-41.12 31.73（25）	31.72-63.02 51.5（25）	0.25-3.1 0.96（25）	4.15-10.87 6.79（25）	19.74-38.35 29.67（25）	54.83-71.95 64.68（25）
C5-6	0.34-4.05 1.13（16）	10.34-37.38 23.5（16）	2.61-39.9 29.77（16）	37.3-65.36 52.07（16）	0.32-3.57 0.9（16）	3.71-18.31 9.23（16）	20.87-37.6 30.29（16）	47.36-70.32 62.03（16）
B2	0.46-3.42 1.15（27）	4.24-37.75 19.72（27）	20.41-40.6 29.62（27）	31-66.93 54.7（26）	0.34-2.38 0.86（27）	1.9-11 6.77（27）	19.36-37.68 27.8（27）	57.76-74.63 66.87（26）
B4-1	0.3-4.5 1.22（38）	5.46-34.3 17.22（38）	20.08-41.82 29.92（38）	19.49-71.98 54.81（37）	0.3-3.56 1.05（38）	2.6-15.08 6.74（38）	20.27-35.44 28.4（38）	56.14-74.76 66.08（36）
B4-2	0.3-3.66 1.33（40）	7.17-39.09 20.36（40）	21.36-41.32 30.93（40）	1.04-67.4 52.07（37）	0.36-2.34 1（39）	2.92-22.46 7.98（39）	19.84-41.75 29.6（39）	54.28-72.76 63.81（36）
B4-3	0.35-3.24 1.17（37）	4.37-33.76 14.63（37）	19.9-41.96 29.98（37）	15.75-74.45 56.7（35）	0.28-3.27 1.01（37）	1.88-15.69 5.33（37）	18.67-39.1 28.18（37）	51.68-76.63 67.5（35）
B5-4	0.42-4.77 1.26（47）	5.83-30.11 16.79（47）	9.62-38.44 28.8（46）	30.05-73.01 55.73（44）	0.39-3.13 1.03（47）	3.03-11.39 6（47）	16.87-37.03 27.82（46）	58.91-92.13 67.75（44）
B7-2	0.58-6.07 1.63（33）	3.12-37.74 19.92（33）	17.54-45.56 29.09（33）	25.84-63.9 50.74（32）	0.5-4.81 1.24（33）	3.12-11.95 6.99（33）	16.24-38.72 27.16（33）	58.46-79.26 66.27（32）
B7-3	0.63-1.9 1.12（28）	4.78-33.76 19.9（28）	17.06-38.47 26.89（28）	15.98-66.68 53.54（25）	0.4-1.73 0.84（28）	4.22-19 7.35（28）	16.11-36.36 25.29（28）	57.32-79.46 68.31（25）
B8-1	0.48-5.08 1.26（50）	3.89-39.01 18.62（50）	20.29-47.86 28.04（50）	18.11-70.53 55.87（44）	0.4-6.58 1.07（50）	2.9-15.6 5.87（50）	17.41-34.45 26.1（50）	58.67-78.61 68.39（43）

（2）煤中硫分

井田主要可采煤层中 C1、C4-3、C4-5、C4-6、C4-7、C5、C5-1、C5-3、C5-6 及 B4-1 煤层属中硫煤（MS），煤 C4-8 为中高硫煤（MHS）,其余煤层均为低硫煤（LS）。各煤层硫分由上至下有变大的趋势，详见表 2.1-8。

表 2.1-8　主要可采煤层全硫和各种形态硫试验成果汇总表

煤层	全　硫		各种形态硫					
	原煤	浮煤	原煤			浮煤		
	%	%	（Ss.d）%	(Sp.d) %	(So.d) %	（Ss.d）%	(Sp.d) %	(So.d) %
C1	0.53-2.75 0.95(10）	0.38-0.89 0.67(10）	0.01-0.04 0.02(9）	0.17-1.37 0.47(9）	0.07-1.36 0.49(9）	0-0.02 0.01(9）	0.11-0.27 0.17(9）	0.18-0.68 0.48(9）
C4-2	0.48-1.37 0.73（13）	0.24-0.92 0.59（13）	0-0.03 0.01（10）	0.21-0.7 0.36（10）	0.07-0.65 0.39（10）	0-0.03 0.01（10）	0.06-0.23 0.15（10）	0.06-0.68 0.45（10）
C4-3	0.21-1.88 0.94（18）	0.16-1.4 0.73（19）	0.01-0.31 0.04（14）	0.03-1.8 0.51（14）	0.06-0.94 0.42（14）	0.01-0.09 0.02（13）	0.02-0.57 0.2（13）	0.06-1.25 0.58（13）
C4-5	0.42-2.39 1.02（23）	0.17-1.84 0.84（23）	0-0.35 0.04（23）	0.03-1.15 0.47（23）	0.08-0.96 0.5（23）	0-0.25 0.02（21）	0.01-0.54 0.19（21）	0.06-0.93 0.57（21）
C4-6	0.56-1.87 1.03（21）	0.22-1.23 0.8（21）	0.01-0.06 0.02（18）	0.1-1.14 0.47（18）	0.08-0.76 0.55（18）	0-0.03 0.01（17）	0.06-0.46 0.22（17）	0.07-1 0.58（17）
C4-7	0.49-2.63 1.16（24）	0.14-1.61 0.85（24）	0.01-0.74 0.05（24）	0.03-1.99 0.59（24）	0.11-1.57 0.52（24）	0-0.68 0.04（23）	0.02-0.88 0.28（23）	0.08-1.18 0.54（23）
C4-8	0.64-2.64 1.82（17）	0.56-1.97 1.41（18）	0.01-0.46 0.06（12）	0.05-3.17 1.35（12）	0.13-1.03 0.63（12）	0-0.32 0.04（12）	0.06-1 0.6（12）	0.15-1.16 0.79（12）
C5	0.45-2.66 1.26（24）	0.32-2.62 1.02（24）	0-0.39 0.03（22）	0.04-4.46 0.92（22）	0.08-0.79 0.5（22）	0-0.31 0.02（20）	0.05-1.99 0.39（20）	0.08-1.86 0.7（20）
C5-1	0.51-2.98 0.91（23）	0.37-2.07 0.71（23）	0-0.04 0.02（15）	0.08-2.83 0.62（15）	0.06-0.5 0.33（15）	0-0.02 0.01（13）	0.06-1.51 0.26（13）	0.11-0.62 0.45（13）
C5-3	0.52-1.94 0.99（25）	0.3-1.9 0.75（25）	0-0.14 0.03（16）	0.25-1.59 0.71（16）	0.03-0.53 0.33（16）	0-0.05 0.01（14）	0.08-0.61 0.23（14）	0.11-0.86 0.46（14）
C5-6	0.63-2.61 1.36（16）	0.31-2.52 1.08（16）	0-0.74 0.1（10）	0.04-4.5 1.22（10）	0.3-2.32 0.76（10）	0-0.74 0.09（9）	0.04-0.98 0.52（9）	0.05-1.74 0.66（9）
B2	0.4-1.71 0.74（27）	0.37-1.11 0.61（27）	0.01-0.57 0.08（13）	0.02-0.84 0.3（12）	0.07-0.59 0.3（13）	0-0.21 0.04（13）	0.01-0.4 0.14（12）	0.18-0.71 0.42（13）
B4-1	0.41-2.70 0.83（38）	0.3-2.05 0.67（38）	0-0.14 0.03（26）	0.02-1.71 0.41（26）	0.07-1.75 0.45（26）	0-0.09 0.02（26）	0.02-1.41 0.2（26）	0.26-1.24 0.5（26）
B4-2	0.02-1.93 0.83（40）	0.33-1.69 0.71（39）	0.01-0.84 0.06（31）	0.02-1.09 0.35（31）	0.12-0.87 0.41（30）	0-0.09 0.02（29）	0.01-0.36 0.15（29）	0.23-1.11 0.51（29）
B4-3	0.42-1.94 0.71（37）	0.33-1.68 0.6（37）	0-0.31 0.03（28）	0.02-0.86 0.36（28）	0.1-1.16 0.35（28）	0-0.1 0.01（27）	0.02-0.39 0.15（27）	0.26-1.3 0.46（27）
B5-4	0.15-2.9 0.77（47）	0.13-2.14 0.57（47）	0-0.1 0.02（31）	0.06-0.93 0.31（30）	0.06-1.74 0.4（31）	0-0.11 0.01（30）	0.05-0.37 0.13（29）	0.07-0.71 0.39（30）
B7-2	0.44-1.31 0.73（31）	0.19-1.02 0.59（32）	0-0.06 0.02（21）	0.05-2.88 0.48（21）	0.08-0.85 0.33（21）	0-0.04 0.01（20）	0.01-0.21 0.12（20）	0.11-0.9 0.45（20）
B7-3	0.16-1.41 0.69（28）	0.16-1.03 0.6（26）	0-0.2 0.03（20）	0.04-1.04 0.38（20）	0.07-0.65 0.31（20）	0-0.59 0.05（16）	0.01-0.47 0.16（16）	0.1-0.78 0.43（16）
B8-1	0.19-2.03 0.75（49）	0.14-1.69 0.63（49）	0.01-0.32 0.03（38）	0.03-1.47 0.36（37）	0.08-1.6 0.39（38）	0-0.13 0.02（37）	0.02-0.84 0.16（36）	0.07-0.72 0.44（37）

（3）有害元素及微量元素

结合普、详查阶段化验情况，勘查区主要可采煤层原煤有害元素和微量元素测定成果见表 2.1-9。

A.有害元素

⑴氯：根据《煤中有害元素含量分级 第 2 部分：氯》（GB/T 20475.2-2006），各主要可采煤层的原煤氯含量平均值为 0.024%～0.037%，属特低氯煤，极值特低氯煤至低氯煤均有分布；

磷：根据《煤中有害元素含量分级 第 1 部分：磷》（GB/T 20475.1-2006），各主要可采煤层的原煤磷含量平均值为 0.017%～0.068%，属低磷煤，极值特低磷煤至高磷煤均有分布；

砷：根据《煤中有害元素含量分级 第 3 部分：砷》（GB/T 20475.3-2012），煤 B5-4、B8-1 的原煤砷含量平均值为 4μg/g，属特低砷煤，其余煤层的原煤砷含量平均值为 5μg/g～35μg/g，属低砷、中砷煤，极值特低砷煤至中砷煤均有分布；

铅：根据《煤中铅含量分级》（MT/T 964-2005），各主要可采煤层的原煤铅含量平均值为 7μg/g～20μg/g，属低铅煤，极值低铅煤至高铅煤均有分布；

《煤中有害元素含量分级 第 4 部分：汞》（GB/T 20475.4-2012），各可采煤层原煤汞含量平均值为 0.026μg/g～0.111μg/g，多数煤层属中汞煤，极值特低汞煤至高汞煤均有分布；

氟：《煤中有害元素含量分级 第 5 部分：氟》（GB/T 20475.5-2020），煤 C1、C4-2、C4-5、C4-6、C4-7 等大部分的原煤氟含量平均值为 159μg/g～199μg/g，属低氟煤，个别煤层个别点存在有高氟情况。浮煤氟含量平均值为 88μg/g～188μg/g，根据实验室对原煤含氟量与精煤含氟量数据分析，预估工业生产脱氟率在 70%以上，经洗选后可达到商品煤标准；

B.微量元素

煤中微量元素主要是稀有分散元素锗和镓。根据《矿产资源工业要求手册》（地质出版社，2021.12），其含量均达不到工业品位，不具工业价值。

表 2.1-9　　主要可采煤层原煤微量元素及有害元素测定结果汇总表

煤层	有 害 元 素（原煤）						有 害 元 素（浮煤）						微 量 元 素	
	氯（Cl）	磷（P）	砷（As）	铅（Pb）	汞（Hg）	氟（F）	氯（Cl）	磷（P）	砷（As）	铅（Pb）	汞（Hg）	氟（F）	锗（Ge）	镓(Ga)
	（%）	（%）	(μg/g)	(μg/g)	(μg/g)	(μg/g)	（%）	（%）	(μg/g)	(μg/g)	(μg/g)	(μg/g)	(μg/g)	(μg/g)
C1	0.018-0.058 0.03（8）	0.004-0.099 0.047(8)	0-12 5(8）	2.28-15 7.27(7）	0.008-0.079 0.026（7）	104-366 196(8）	0.008-0.106 0.037(4）	0.018-0.096 0.054(4）	0-3 2(4）	2-9 6(4）	0-0.024 0.012(4）	74-156 115(5）	1-11 5(8）	1-6 3(8）
C4-2	0.009-0.051 0.03（12）	0.001-0.156 0.026(12)	2-8 5（12）	3-22 11（11）	0.011-0.1 0.036（11）	117-353 198（9）	0.004-0.069 0.032（6）	0.003-0.029 0.01（6）	1-2 1（6）	3-10 7（4）	0.005-0.029 0.015（4）	92-126 106（5）	0-6 2（11）	1-9 3（12）
C4-3	0.004-0.104 0.034（17）	0.007-0.076 0.031(17)	0-57 9（17）	8-20 14（15）	0.008-0.332 0.084（15）	77-289 203（11）	0.013-0.051 0.025（7）	0.005-0.055 0.015（7）	0-8 2（7）	5-8 7（5）	0.006-0.039 0.017（5）	57-130 88（5）	0-7 2（17）	1-11 6（17）
C4-5	0.009-0.113 0.037（22）	0.006-0.072 0.031(22)	0-23 6（22）	4-21 14（14）	0.01-0.266 0.063（14）	65-341 199（15）	0.018-0.086 0.034（9）	0.006-0.06 0.019（9）	0-12 4（9）	5-10 7（7）	0.016-0.151 0.051（7）	47-173 127（7）	0-3 1（22）	1-9 4（22）
C4-6	0.013-0.078 0.033（19）	0.003-0.051 0.022(19)	0-79 15（19）	6-18 13（13）	0.005-0.304 0.088（13）	87-376 159（15）	0.009-0.041 0.023（9）	0.004-0.032 0.014（9）	0-13 6（9）	3-8 5（6）	0.008-0.147 0.067（6）	54-169 111（7）	0-7 2（19）	1-6 3（19）
C4-7	0.005-0.104 0.037（23）	0.001-0.05 0.017(23)	1-31 7（23）	4-23 12（14）	0.008-0.163 0.045（14）	72-387 199（15）	0.005-0.041 0.022（10）	0.002-0.021 0.007（10）	1-10 4（10）	2-7 5（8）	0-0.095 0.025（8）	54-186 111（8）	0-7 2（21）	1-8 3（22）
C4-8	0.013-0.069 0.031（15）	0.005-0.072 0.022(15)	1-149 35（15）	10-18 13（10）	0.008-0.381 0.111（10）	111-262 248（10）	0.005-0.068 0.029（11）	0.002-0.038 0.007（11）	1-56 15（11）	5-10 8（6）	0.008-0.303 0.119（6）	52-145 105（8）	1-8 3（15）	2-10 5（15）
C5	0.005-0.069 0.024（23）	0.008-0.169 0.049(23)	1-71 17（23）	4-24 13（15）	0.012-0.492 0.091（15）	93-321 290（16）	0.005-0.069 0.023（15）	0.009-0.079 0.03（15）	1-29 7（15）	3-10 7（8）	0.005-0.021 0.016（8）	95-180 144（10）	0-6 2（23）	1-9 4（23）
C5-1	0.005-0.065 0.033（22）	0.006-0.074 0.023(22)	0-28 5（22）	3-38 15（13）	0.008-0.143 0.048（14）	145-382 297（17）	0.004-0.069 0.026（14）	0.003-0.062 0.015（14）	0-13 3（14）	4-10 7（8）	0.008-0.104 0.035（8）	91-182 155（9）	1-5 2（22）	2-18 6（22）
C5-3	0.009-0.068 0.032（24）	0.004-0.069 0.029(24)	0-48 6（24）	8-25 16（18）	0.008-0.101 0.045（18）	165-385 280（16）	0.004-0.06 0.025（15）	0.007-0.066 0.023（15）	0-12 2（15）	5-12 8（9）	0.004-0.032 0.015（8）	90-190 133（10）	0-6 2（23）	1-15 6（24）
C5-6	0.009-0.086	0.012-0.071	1-29	9-37	0.018-0.255	150-339	0.005-0.022	0.008-0.037	1-24	6-13	0.008-0.011	133-177	1-12	2-13

煤层	有 害 元 素（原煤）						有 害 元 素（浮煤）						微 量 元 素	
	氯（Cl）	磷（P）	砷（As）	铅（Pb）	汞（Hg）	氟（F）	氯（Cl）	磷（P）	砷（As）	铅（Pb）	汞（Hg）	氟（F）	锗（Ge）	镓(Ga)
	（%）	（%）	(μg/g)	(μg/g)	(μg/g)	(μg/g)	（%）	（%）	(μg/g)	(μg/g)	(μg/g)	(μg/g)	(μg/g)	(μg/g)
	0.034（14）	0.037(14)	12（14）	20（10）	0.084（10）	285（9）	0.013（7）	0.023（7）	10（7）	10（3）	0.009（3）	150（3）	4（14）	6（14）
B2	0.005-0.055 0.027（25）	0.002-0.233 0.042(25)	0-58 8（25）	2-28 12（16）	0.014-0.102 0.037（16）	166-365 313（17）	0.005-0.069 0.023（16）	0.001-0.124 0.031（16）	0-13 2（16）	4-8 6（2）	0.008-0.013 0.011（2）	167-217 188（4）	1-6 3（25）	1-13 5（25）
B4-1	0.005-0.078 0.03（36）	0.002-0.076 0.029(36)	0-74 9（36）	4-26 14（27）	0.008-0.611 0.063（27）	176-396 264（25）	0.005-0.069 0.022（20）	0.002-0.056 0.018（20）	0-21 3（20）	1-11 7（13）	0.006-0.068 0.018（12）	96-160 127（14）	1-8.06 2.7（36）	1-20 5（36）
B4-2	0.005-0.065 0.031（40）	0.002-2 0.068(40)	0-21 6（39）	1-21 12（26）	0.008-0.226 0.053（26）	129-417 234（25）	0.005-0.068 0.021（23）	0.002-0.074 0.014（23）	0-9 2（23）	1-14 6（13）	0.004-0.055 0.017（12）	26-178 117（15）	0-8 3（40）	1-20 5（40）
B4-3	0.005-0.069 0.024（36）	0.002-0.072 0.017(37)	0-26 6（37）	3-32 12（26）	0.009-0.228 0.053（27）	132-358 231（23）	0.004-0.059 0.018（23）	0.001-0.068 0.013（23）	0-9 2（23）	1-13 7（13）	0.004-0.105 0.023（13）	97-190 132（16）	0-14 3（37）	1-23 5（37）
B5-4	0.005-0.059 0.028（46）	0.002-0.125 0.026(46)	0-38 4（46）	4-20 12（29）	0.008-0.281 0.043（29）	122-397 250（27）	0.004-0.06 0.022（26）	0.002-0.08 0.014（26）	0-10 2（26）	1-11 6（12）	0.004-0.023 0.015（12）	58-168 125（15）	0-14 2（46）	1-15 5（46）
B7-2	0.005-0.056 0.028（32）	0.002-0.104 0.019(32)	0-33 5（32）	2-20 11（18）	0.008-0.324 0.05（18）	126-401 324（18）	0.004-0.05 0.018（16）	0.001-0.068 0.015（16）	0-7 2（16）	1-3 2（6）	0.004-0.018 0.009（6）	82-180 143（7）	0-6 2（32）	1-13 6（32）
B7-3	0.005-0.068 0.027（28）	0.003-0.109 0.023(28)	0-52 6（28）	5-25 13（20）	0.011-0.091 0.029（20）	122-379 266（14）	0.004-0.05 0.018（14）	0.003-0.035 0.011（14）	0-4 2（14）	3-12 5（6）	0.004-0.031 0.013（6）	70-191 142（6）	0-6 2（28）	1-14 6（28）
B8-1	0.004-0.069 0.029（50）	0.005-0.091 0.031(50)	0-35 4（50）	3-32 12（25）	0.008-0.115 0.038（24）	151-397 309（23）	0.005-0.05 0.022（27）	0.002-0.069 0.019（27）	0-6 2（28）	1-11 5（10）	0.004-0.027 0.016（10）	64-167 141（11）	0-12 2（50）	1-13 5（50）

3．煤的工艺性能

（1）发热量

结合普、详查阶段化验成果，井田可采煤层原、浮煤干燥基恒容高位发热量（Qgr，v.d）和原煤干燥基恒容低位发热量（Qnet，v.d）测试成果汇总如表 2.1-10。根据《煤炭质量分级 第 3 部分：发热量》（GB/T 15224.3-2010）确定煤层发热量等级。

表 2.1-10 主要可采煤层发热量测试成果汇总表

煤层	原煤干燥基高位发热量	浮煤干燥基高位发热量	原煤干燥基低位发热量
	Qgr，v，d (MJ/kg)	Qgr，v，d (MJ/kg)	Qnet，v，d(MJ/Kg)
C1	23.48-33.42 29.43(6）	32.98-35.2 33.91(5）	22.77-32.43 28.55(6）
C4-2	19.77-34.17 29.66（9）	32.32-35.33 34.59（6）	19.17-33.09 28.75（9）
C4-3	22.4-33.32 29.61（12）	32.04-34.87 33.74（7）	21.73-32.88 29.38（11）
C4-5	22.88-32.9 28.32（15）	30.4-35.17 33.68（10）	22.18-31.9 27.41（14）
C4-6	26.98-33.48 30.19（15）	32.91-34.58 34.05（11）	26.1-32.67 29.34（14）
C4-7	23.84-34.2 29.62（17）	33.44-35.1 34.21（11）	23.12-33.35 28.8（16）
C4-8	20.35-33.77 28.04（13）	33.02-34.77 33.96（9）	19.58-32.74 27.43（12）
C5	10.71-34.59 28（15）	31.91-34.84 33.5（9）	10.41-33.53 27.06（14）
C5-1	12.06-32.3 26.28（13）	31.51-34.73 32.95（8）	22.68-31.47 26.51（11）
C5-3	19.09-35.63 28.15（17）	31.4-34.88 33.42（10）	22.48-32.08 27.53（15）
C5-6	24.82-32.27 27.48（9）	30.07-32.56 30.98（3）	24.01-31.32 26.58（8）
B2	16.34-34.55 28.45（17）	32.47-35.18 33.68（12）	15.83-33.53 28.34（15）
B4-1	10.4-35.94 27.45（20）	31.42-34.43 33.3（16）	10.01-33.15 26.51（20）
B4-2	19.97-34.27 28.84（23）	28.89-35.29 32.84（16）	19.32-32.82 27.71（23）
B4-3	18.11-34.19 29.88（21）	31.35-35.7 33.97（13）	17.49-33.16 28.64（21）
B5-4	18.94-34.24	32-34.75	18.46-32.47

煤层	原煤干燥基高位发热量 Qgr，v，d (MJ/kg)	浮煤干燥基高位发热量 Qgr，v，d (MJ/kg)	原煤干燥基低位发热量 Qnet，v，d(MJ/Kg)
	29.32（27）	33.57（18）	28.36（26）
B7-2	14.41-31.72 26.5（22）	31.43-34.92 33.43（14）	13.94-30.73 25.27（19）
B7-3	6.98-32.12 27.07（19）	0.48-34.92 31.59（18）	6.98-32 26.43（19）
B8-1	21.71-34.77 29.62（27）	32.23-34.95 34.1（20）	8.02-33.82 27.85（26）

根据上表及附表可知：井田各主要可采煤层原煤干燥基高位发热量平均值为 26.28MJ/kg ～ 30.19 MJ/kg，煤 C5-1、B7-2、B7-3 为中高发热量（MHQ）煤，其余均属高发热量（HQ）煤。

（2）煤的黏结性和结焦性

根据《烟煤粘结指数分级》（MT/T 596-2008）等标准，结合普查阶段化验成果，井田内主要可采煤层黏结性等指数详见表 2.1-11。

由表 2.1-11 可知：煤 C4-3、煤 B4-1、煤 B5-4、煤 B7-2、煤 B8-1 煤层属中黏结煤，其余煤层均属强黏结煤，结焦性较好。

表 2.1-11　主要各可采煤层黏结指数及胶质层测试成果汇总表

煤层编号	粘结指数	焦渣特征	胶质层测定			奥亚膨胀度		备注
	GRI	(1-8)	X (mm)	Y(mm)	出焦率 (%)	收缩度 A(%)	膨胀度 B(%)	
C1	83-102 98(10）	7-8 7(10）	16.5-35 23.3(8)	20-39.5 32.3(8)	69.7-82 77.4(6)	2-51 24(10)	-2-573 299(10)	
C4-2	46-103 91（13）	5-8 7（13）	13-46 25.5(11)	18-33.5 26.3(11)	77.2-84.8 80.6(7)	8-40 23(12)	76-300 199(11)	
C4-3	11-97 79（18）	3-8 7（19）	17.5-65 38.1(13)	0-28 20.8(13)	76.3-97 81.4(10)	3-42 23(15)	-18-243 145(14)	
C4-5	26-100 86（22）	4-8 7（23）	14.5-57.5 32.9(18)	14-31.5 23(18)	74.8-84 80.3(13)	9-37 21(21)	-21-244 118(17)	
C4-6	39-98 89（20）	3-8 7（21）	18.5-49.5 33.4(17)	15.5-30 22(17)	76.7-84.2 80.9(11)	7-35 20(21)	61-246 143(18)	
C4-7	15-105 92（24）	4-8 7（24）	9.5-55 28.4(20)	16.5-36 25.9(20)	74-83.9 80.9(15)	9-36 22(22)	46-362 179(22)	
C4-8	73-101 96（18）	6-8 7（18）	14-55 28.1(16)	18-37.5 28.6(16)	75.8-83.4 80.1(12)	1-37 21(18)	100-341 213(18)	
C5	76-101 94（24）	6-8 7（24）	0.5-55.5 26(18)	15.5-36.5 26(18)	77.1-85 81(12)	10-37 23(22)	15-306 190(21)	

煤层编号	粘结指数	焦渣特征	胶质层测定			奥亚膨胀度		备注
	GRI	(1-8)	X (mm)	Y(mm)	出焦率 (%)	收缩度 A(%）	膨胀度 B(%）	
C5-1	12-97 88（23）	5-8 7（23）	19-54.5 33.7(17)	10.9-28 21.3(17)	77-86.4 82.9(11)	6-55 19(22)	29-299 116(20)	
C5-3	15-103 82（25）	4-8 7（25）	16.5-64.5 33(20)	9.5-28 21.2(20)	74.1-84.8 81.2(14)	10-39 24(19)	-5-240 137(17)	
C5-6	18-100 84（16）	4-8 7（16）	10-54 31(11)	15.5-28 22.2(11)	76.5-84.6 81.2(7)	8-27 18(11)	40-341 170(8)	
B2	54-99 84（27）	6-8 7（27）	24-59 41.1(21)	12-26.5 19.2(21)	76.5-88 82(9)	5-41 21(20)	-11-283 89(17)	
B4-1	9-101 78（38）	4-8 7（37）	9-55 36.9(30)	4.8-34 17.5(30)	77-89 82.1(16)	4-40 21(27)	-20-251 103(18)	
B4-2	59-99 86（39）	6-7 7（39）	17.5-54.3 36.6(28)	9-28 18.1(28)	73.7-90 81.4(19)	4-38 20(28)	0-223 74(27)	
B4-3	13-100 81（36）	4-8 7（35）	0.5-56.5 35.2(30)	8-30 19.1(30)	70.4-90 81.3(21)	3-37 25(27)	-28-247 78(24)	
B5-4	6-98 67（43）	2-8 6（46）	5-55.5 38.9(37)	0-29 14.7(37)	76.1-96 82.8(25)	0-37 20(38)	-23-370 83(23)	
B7-2	5-99 70（31）	2-7 6（32）	14-57 37.9(20)	9-31 17.3(20)	76.1-90 83.1(14)	6-46 20(27)	-35-258 71(18)	
B7-3	10-97 69（28）	3-7 6（28）	18.5-56.5 39(18)	9.5-27.5 16.2(18)	75-90.5 83.9(11)	8-38 23(20)	-17-220 48(14)	
B8-1	15-99 75（44）	2-8 6（49）	17-58 37.9(37)	7-30 15.1(37)	76-90.7 83.5(26)	0-70 25(37)	-20-249 51(26)	

4．煤的可选性

（1）筛分试验

详查阶段对部分可采煤层做了筛分试验，实验结果具体见下表 2.1-12：

样品的筛分试验结果表明，各粒级煤中以 3～0.5mm 粒级块煤产率最高，占 24.277%-40.358%，平均 31.006%；13～6mm 粒级约占 6.362-34.293%，平均 23.248%；6～3mm 粒级约占 10.736%-31.652%，平均 23.641%；＜0.5mm 粒级约占 13.640%-44.397%，平均 22.105%。

表 2.1-12　　煤样筛分试验结果

钻孔	煤层	13-6mm			6-3mm			3-0.5mm			＜0.5mm		
		重量	产率	灰分	重量	产率	灰分	重量	产率	灰分	重量	产率	灰分
		kg	%	(Ad)%	kg	%	(Ad)%	kg	%	(Ad)%	kg	%	(Ad)%
31-7	D18-1	2.080	26.230	28.86	2.510	31.652	17.43	2.100	26.482	11.43	1.240	15.637	21.27

钻孔	煤层	13-6mm			6-3mm			3-0.5mm			＜0.5mm		
		重量	产率	灰分	重量	产率	灰分	重量	产率	灰分	重量	产率	灰分
		kg	%	(Ad)%	kg	%	(Ad)%	kg	%	(Ad)%	kg	%	(Ad)%
123	C4-3	2.210	34.105	8.62	1.710	26.389	8.66	1.610	24.846	6.09	0.950	14.660	6.11
518	C4-3	1.065	25.619	39.60	1.186	28.530	35.51	1.339	32.211	40.28	0.567	13.640	51.06
30-3	C4-5	1.006	23.878	45.93	1.157	27.463	16.82	1.433	34.014	13.27	0.617	14.645	18.30
31-7	C4-5	1.980	24.505	61.35	2.040	25.248	51.47	2.150	26.609	41.69	1.910	23.639	33.80
335	C4-5	2.620	34.293	16.38	1.700	22.251	11.24	2.220	29.058	8.19	1.100	14.398	8.99
30-3	C4-6	1.059	25.500	35.55	1.064	25.620	19.94	1.348	32.458	14.68	0.682	16.422	17.12
31-7	C4-6	0.320	6.362	39.38	0.540	10.736	30.47	2.030	40.358	28.23	2.140	42.545	27.79
518	C4-6	0.577	13.934	22.66	0.770	18.595	12.37	1.623	39.193	8.05	1.171	28.278	8.14
216	C4-7	1.650	25.862	17.33	1.780	27.900	12.32	1.710	26.803	7.64	1.240	19.436	12.01
31-7	C4-7	0.350	7.400	64.66	0.560	11.839	47.15	1.720	36.364	34.12	2.100	44.397	30.14
32-1	C5-3	0.672	20.475	33.21	0.840	25.594	19.45	1.172	35.710	15.92	0.598	18.221	23.16
40-1	B4-2	1.860	27.637	36.18	1.700	25.260	30.40	1.730	25.706	23.66	1.440	21.397	27.36
158	B4-3	1.540	29.672	20.88	1.240	23.892	20.61	1.260	24.277	16.56	1.150	22.158	15.08
最大值			34.293			31.652			40.358			44.397	
最小值			6.362			10.736			24.277			13.640	
平均值			23.248			23.641			31.006			22.105	

（2）浮沉试验

简选样采用<1.30、1.30-1.40、1.40-1.50、1.50-1.60、1.60-1.70、1.70-1.80、>1.80七中比重液三个粒级(13-6、6-3、3-0.5)进行浮沉实验。自然级 13-0.5mm 浮沉实验表明:实验的各煤层均以＜1.30-1.40 级比重液为主，产率在 46.59-84.74 之间；1.30-1.40 级比重液次之，产率在 11.89-42.48。

（三）煤的工业用途评价

井田各可采煤层的煤质测试成果，19 层可采煤层均属于低～中灰（LA-MA），低～中硫（LS-MS），低～中磷（P-2-P-3），中等-中高挥发分（MV-MHV）煤，高～中高发热量（H-MHQ）煤。并根据对煤类和煤的质量分级，结合烟煤的干燥无灰基挥发分（Vdaf）和粘结指数（GR.I）：郭家台三号井田各可采煤层煤类属焦煤（JM）、肥煤（FM），1/3 焦煤（1/3JM）。可作为良好的炼焦用煤，亦可做为动力用煤和民用煤。

五、煤层气及其它有益矿产

1. 煤层气

根据30-1孔、332孔2个煤层气测试孔中各煤层的含气量测试结果，各煤层空气干燥基甲烷含量平均值在0.004-0.58cm^3/g，平均为0.23cm^3/g；干燥无灰基甲烷含量平均值在0.004-1.77cm^3/g，平均为0.49cm^3/g。各煤层含气量极低，平均0.2-0.84cm^3/g，且含气量组成以解吸气为主，残余气次之。其中，解吸气含量占平均含气量的69.86-90.99%，平均79.22%；损失气量占4.18-11.27%，平均8.07%；残余气量占0-23.5%，平均12.71%。

本矿井煤层气含量很低，达不到工业开采水平。

2. 其它有益矿产

共生或伴生的稀有元素主要有锗和镓。锗(Ge)的含量在0～12μg/g之间，平均1.33μg/g。镓(Ga)的含量在2～24μg/g之间，平均4.27μg/g。根据《矿产资源工业要求手册》，锗(Ge)的一般工业指标为：中低灰分煤（亮煤）0.001%-0.1%，镓(Ga)的一般工业指标为：煤矿0.003%-0.005%，井田稀有元素含量低，远低于锗、镓的一般工业指标，无工业价值。

第二节 煤层开采地质条件

一、水文地质

（一）含水层水文地质特征

1．含水层

井田含水层按岩性组合特征及地下水水力性质、埋藏条件等，结合区内以往地质资料，由上而下划分为以下四个主要含水层：第四系松散孔隙潜水含水层（Ⅰ）、上三叠统南营儿群上段D煤（岩）组下部裂隙承压含水层（III）、上三叠统南营儿群上段C煤（岩）组裂隙承压含水层（Ⅳ）、上三叠统南营儿群上段B煤（岩）组裂隙承压含水层（Ⅴ）。

1）第四系松散孔隙潜水含水层（Ⅰ）

第四系冲洪积潜水含水层，主要由第四系亚黏土、亚砂土、砂及砾岩组成，井田内全区分布，东西落差较大，地层厚度 59.90～281.90m，平均 106.93m。透水性较好，其顶部有一层厚 20～80m 的黄土，底部为一层厚 3～18m 胶结较好的中砾岩，由井田东部向西部逐渐变薄，上部为透水不含水层，底部为含水层，一般自上游向下游流动，是第四系孔隙潜水的主要通道。该段河床正处于老虎山北部山前洪积扇，河谷潜水接受上游大面积汇水区的地表水与地下水的补给，到猎虎山山前被阻。井田地表标高 1806.9～2200.8m，相对高差较大，坡度大，地下潜水由西南流向东，汇集到景泰县南沙河后，继续向下流排泄。

根据 531、633、823 及详查阶段施工的 501 钻孔对Ⅰ含水层抽（注）水试验的成果，渗透系数 K 为 0.04～20.15m/d，较经验值小的原因可能是含水层由亚砂土、砂及砾岩共同组成，且底部渗透性较好砾岩层较薄。属弱富水性含水层。

上三叠统南营儿群上段 D 含煤段上部裂隙承压含水层（Ⅱ）主要分布在郭家台勘查区Ⅳ-2 线以东，以西随着基底的抬升 D 含煤段地层渐被剥蚀，该含水层相对较薄，富水性相对较弱。Ⅱ含水层在郭家台三号井田范围内缺失。

2）上三叠统南营儿群上段 D 煤（岩）组裂隙承压含水层（III）

上三叠统南营儿群上段 D 煤（岩）组含水层主要分布位于Ⅴ-2 线以东，煤 D18-1 露头以北，面积为 0.76km^2，为区内 D 煤（岩）组的直接充水含水层。该组岩性为灰白色砂岩、灰黑色粉砂岩、砂质泥岩组成，该含水层厚 110.45-145.82m，平均 130.04m。

根据在 436、437 及 511 钻孔抽水试验的成果，含水层静水位为 104.07～104.15m，标高为 1729.019～1747.623m，单位涌水量为 5.7×10-4～9.9×10-4L/s·m，

标准单位为 1.6×10-2～2.0×10-2L/s·m，渗透系数 K 为 3.3×10-4～6.3×10-4m/d，属弱富水性含水层。

3）上三叠统南营儿群上段 C 含煤段裂隙承压含水层（Ⅳ）

上三叠统南营儿群上段 C 煤（岩）组含水层在三号井田局部分布，面积为 2.89km^2，但埋藏较深，为区内 C 煤（岩）组的直接充水含水层。该组岩性主要为浅灰色、灰白色，中粗粒砂岩、含砾粗粒砂岩、黑灰色粉砂岩、粉砂质泥岩组成，该含水层厚 176.30～280.45m，平均 242.0。

根据 436、437、511、531 及 536 钻孔抽水试验的成果，含水层静水位为 79.54～86.66m，标高 1753.139～1782.626m，单位涌水量为 5.6×10-4～9.9×10-4L/s·m，标准单位为 8.9×10-3～2.4×10-2L/s·m，渗透系数 K 为 1.8×10-4～4.1×10-4m/d，属弱富水性含水层。

4）上三叠统南营儿群上段 B 煤（岩）组裂隙承压含水层（Ⅴ）

上三叠统南营儿群上段 B 煤（岩）组含水层，为区内 B 煤（岩）组的直接充水含水层，分布范围较大。顶部有一层浅灰色、灰白色中粗粒砂岩，岩性主要以黑灰色粉砂岩及细粒砂岩、粉砂质泥岩、黑色泥岩组成，该含水层平均厚 149.00～248.75m，平均 205.58m。

根据 531、536、631、633 及 824 钻孔抽水试验的成果，含水层静水位为 54.10～110.87m，标高 1768.752～1901.78m，单位涌水量为 2.6×10-4～2.1×10-3L/s·m，标准单位为 8.8×10-3～2.3×10-2L/s·m，渗透系数 K 为 1.4×10-4～6.3×10-4m/d，属弱富水性含水层。

由于井田地层倾角较大，以上含水层露头处均与第四系含水层相接。根据矿区规划环评以及本次地下水监测结果，地下水水质为III类。

（二）隔水层水文地质特征

井田内上三叠统南营儿群为陆相地层，岩性、岩相变化较大，垂向上具明显的沉积旋回特征，岩性多为中细砂岩与粉砂岩、泥岩互层，特别是

煤系地层各旋回上部多由泥岩、粉砂岩或砂泥岩互层组成，岩性致密，和部分煤层形成良好的隔水层，隔水层以低阻、高密度的粉砂岩、泥岩为主。据统计较为稳定的 3 个隔水层有：上三叠统南营儿群上段 C 煤（岩）组顶部的粉砂岩、泥岩为主的隔水层、B 煤（岩）组顶部的粉砂岩、泥岩为主的隔水层；下段顶部的粉砂岩、泥岩为主的隔水层；各主要煤层及其顶底板泥岩、粉砂岩组成的隔水层。现将主要隔水层分述如下：

1．上三叠统南营儿群上段 C 煤（岩）组顶部隔水层

该隔水层主要由上三叠统南营儿群上段 C 煤（岩）组顶部的黑灰色粉砂岩、砂质泥岩组成，隔水性能相对一般。井田内只在Ⅴ-3 线以西分布，厚 45.53～155.19m，平均 105.41m，为井田主要隔水层。

2．上三叠统南营儿群上段 B 煤（岩）组顶部隔水层

该隔水层主要由上三叠统南营儿群上段 B 煤（岩）组顶部的黑灰色泥质粉砂岩、砂质泥岩及部分煤层组成，隔水性能相对一般。全区普遍分布，厚 73.53-197.23m，平均 126.87m，为井田主要隔水层。

3．上三叠统南营儿群下段顶部隔水层

该隔水层主要由上三叠统南营儿群下段顶部的黑灰色泥质粉砂岩、泥质粉砂岩及砂质泥岩组成，隔水性能相对一般。仅Ⅶ线以西部分钻孔揭露，钻孔揭露厚度 21.00～151.43m，平均 94.21m，为井田主要隔水层。

由于以上隔水层存在，使得南营儿群上、下段各含水层之间水力联系程度变差。当部分地段隔水层被剥蚀时，含水层上部隔水层缺失，从而导致南营儿群裂隙承压含水层地下水与第四系潜水联通，增强了含水层之间的水力联系。

各隔水层岩性大多由砂质泥岩、粉砂岩、泥岩以及泥质粉砂岩构成。根据岩石力学试验测试成果：粉砂岩单向饱和抗压强度在 2.48～61.92MPa 之间，平均为 18.85MPa＜20MPa，属于软岩；软化系数为 0.06～0.99，平均

为 0.56＜0.75，属于耐风化、耐水侵能力差的岩石；泥质粉砂岩单向饱和抗压强度在 9.94～53.98MPa 之间，平均为 24.68MPa＜30MPa，属于较软岩；软化系数为 0.43～0.80，平均为 0.65＜0.75，属于耐风化、耐水侵能力差的岩石；粉砂质泥岩单向饱和抗压强度在 1.63～54.61MPa 之间，平均为 20.73MPa＜30MPa，属于较软岩；软化系数为 0.18～0.98，平均为 0.60＜0.75，属于耐风化、耐水侵能力差的岩石。

整套隔水层岩性属于软岩～较软岩，耐风化、耐水侵能力差的岩石，隔水性能相对一般。并且隔水层在煤层及含水层间呈互层状产出，厚度变化较大，倾角大，局部由于受断层切割，连续稳定性较差。本区属多煤层开采区，矿山开采中易被冒落带及导水裂隙带互相沟通，属相对隔水层。

（三）充水因素分析

1．邻近生产矿井的水文地质特征和充水因素

（1）建顺煤矿：设计生产能力 30 万吨/年，采用斜井开拓方式。已完成主斜井、副斜井、回风斜井、运输斜井的建设。矿井+1350m 水平预测矿井正常涌水量为 34.21m³/h；最大涌水量为 60.0m³/h。矿井+1500m 水平预测矿井正常涌水量为 34.21m³/h；最大涌水量为 60.0m³/h。矿井从建矿至今，未发生过突水。矿井目前实际正常涌水量 24m³/h。

（2）白岩子煤矿：位于井田东北，主要开采煤层为煤 5、煤 6、煤 7、煤 8 及煤 12，矿井设计生产能力 90 万吨/年，根据白岩子矿井建设中各井筒及石门涌水量统计数据，主斜井涌水量 2.43m³/h，副斜井涌水量 2.42m³/h，北翼回风立井涌水量 3.28m³/h，一水平巷道系统涌水量 36.39m³/h。目前矿井正常涌水量为 44.52m³/h，主要由上三叠统孔隙裂隙承压含水层组成。矿井为建井阶段，随着巷道系统的进一步扩大，矿井涌水量还会进一步增大。

两个矿井充水水源主要是大气降水、农田灌溉用水、第四系松散层孔隙潜水、上三叠统孔隙裂隙承压含水层地下水。

2．充水因素分析

1）井田充水因素分析

井田在勘查施工过程中，均未发现老窑存在，亦不存在老窑水。在井田内，各承压含水层之间均有较稳定的隔水层，大气降水为第四系含水层的直接补给水源，为煤系地层含水层间接充水水源。矿井充水水源主要是大气降水、第四系松散层孔隙潜水、上三叠统孔隙裂隙承压含水层地下水。

（1）大气降水

井田属于温带半干旱气候，根据区域气象资料显示，年降水量 360mm，蒸发量则高达 1700mm。虽然降水量小，但由于第四系松散层孔隙发育，根据邻近井田及煤矿勘探资料显示，大气降水和地下水联系比较紧密。因此，大气降水补给为本区煤层开采的间接充水水源。

（2）地下水

主要是指第四系松散层孔隙潜水含水层、上三叠统孔隙裂隙承压含水层地下水。

第四系松散层孔隙潜水含水层：主要由砂、砾石夹碎石组成，是潜水的主要通道。第四系地层角度不整合于基岩层之上，气孔及裂隙发育，储存着一定量的地下水，通过各种不同性质的裂隙通道进入地下，补给深部含水层，并对矿井开采有一定影响。第四系松散层孔隙含水层均直接覆盖于主要可采煤层之上，为煤层直接充水含水层，对矿井开采具有直接影响。

上三叠统孔隙裂隙承压含水层地下水：为矿井直接充水含水层，对矿井生产影响较大。当煤层开采后引起上方岩层的移动所形成的两带（冒落带、导水裂隙带）高度，一旦延伸到侵蚀面或上方含水层时，将使各含水层间发生水力联系，这种人为造成的裂隙通道也是不可忽视的矿床

充水因素。

2）井田充水通道分析

井田充水通道主要为煤层采空后顶板岩石冒落形成的导水裂隙带，属溃入性通道，次为渗入性通道，即地层孔隙和裂隙。

（1）冒落带、导水裂隙带高度计算

依据《矿区水文地质工程地质勘查规范》、《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》，本区主要可采煤层倾角 10°～70°，平均大于 45°，结合井田煤层顶底板岩石的工程地质特征及力学性质，岩性主要以粉砂岩、泥岩、泥质砂岩为主，顶底板抗压强度一般小于 30MPa，因此，选择冒落带、导水裂隙带高度计算公式见表 2.1-1：

表 2.1-1 井田冒落带、导水裂隙带计算公式

煤层倾角	煤层厚度	垮落带高度（m）	导水裂缝带（m）	
			公式一	公式二
＜55°	＜3m	$H_k=\frac{100\sum M}{4.7\sum M+19}\pm 2.2$	$H_{li}=\frac{100\sum M}{1.6\sum M+3.6}\pm 5.6$	$H_{li}=20\sqrt{\sum M}+10$
	3m	$H_k=6M+5$	$H_{li}=\frac{100M}{0.23M+6.1}\pm 10.42$	$H_{li}=20M+10$
55°	/	$H_k=(0.4\sim 0.5)H_{li}$	$H_{li}=\frac{100Mh}{7.5h+293}\pm 7.3$	/

注：M 为采厚，h——采煤工作面小阶段垂高，单位为米（m），85m。

表 2.2-2　井田 C1 煤层冒落带、裂隙带高度计算表

孔号	煤层编号	底板埋深(m)	煤层厚度(m)	倾角°	垮落带高度(m)	导水裂缝带高度(m)	导裂带距离第四系底板距离(m)
432	C1	383.23	0.73	50	5.45	27.09	265.51
501	C1	521.25	1.71	60	6.33	22.92	404.43
502	C1	298.85	0.74	65	4.81	14.06	185.84
512	C1	371.45	1.09	55	5.36	17.26	245.08
522	C1	262.45	0.77	50	5.60	27.55	126.46
525	C1	370.75	1.00	40	6.42	30.00	221.52
436	C1	603.85	1.48	50	7.90	34.33	495.42
437	C1	518.70	0.97	48	6.32	29.70	412.79

孔号	煤层编号	底板埋深(m)	煤层厚度(m)	倾角°	垮落带高度(m)	导水裂缝带高度(m)	导裂带距离第四系底板距离(m)
511	C1	195.40	1.17	45	6.98	31.63	63.06
514	C1	175.95	0.87	50	5.97	28.65	28.51

表 2.2-3 井田 B1 煤层冒落带、裂隙带高度计算表

孔号	煤层编号	底板埋深(m)	煤层厚度(m)	倾角°	垮落带高度(m)	近距离下层煤厚(m)	导水裂缝带高度(m)	导裂带距离第四系底板距离(m)
424	B2	497.85	0.97	60	5.17	/	16.16	381.33
502	B2	1161.65	0.99	45	6.39	/	29.90	1033.15
503	B2	784.50	0.95	60	5.14	/	15.98	656.92
513	B2	725.05	0.83	60	4.95	/	14.88	600.89
524	B2	977.25	1.03	50	6.52	/	30.30	849.39
532	B2	774.45	0.74	70	4.81	/	14.06	661.79
603	B2	413.54	0.91	25	6.11	/	29.08	290.46
606	B2	624.05	1.12	28	6.82	/	31.17	491.61
加 601	B2	508.35	1.26	40	7.26	/	32.45	408.15
加 602	B2	326.55	1.30	60	5.69	/	19.18	205.74
702	B2	262.10	1.56	30	8.12	/	34.98	153.32
706	B2	226.25	1.45	35	7.82	/	34.08	76.08
505	B2	901.55	0.83	55	4.95	/	14.88	785.22
507	B2	384.10	0.67	75	4.70	/	13.42	254.81
508	B2	148.35	1.43	60	5.89	/	20.36	9.87
518	B2	1044.65	0.78	60	4.87	/	14.43	949.18
516	B2	186.80	1.02	75	5.25	/	16.62	51.11
527	B2	375.65	0.57	60	4.54	/	12.51	241.00
536	B2	372.35	1.98	55	6.75	/	25.39	266.84
537	B2	478.25	1.16	15	6.94	/	31.54	367.11
531	B2	848.25	1.11	68	5.39	/	17.44	747.86
612	B2	406.65	2.37	45	10.06	/	57.40	238.40
613	B2	460.70	0.89	27	6.04	/	28.87	317.26
加 604	B2	390.25	0.71	54	5.38	/	26.85	276.62

孔号	煤层编号	底板埋深(m)	煤层厚度(m)	倾角°	垮落带高度(m)	近距离下层煤厚(m)	导水裂缝带高度(m)	导裂带距离第四系底板距离(m)
加605	B2	246.75	2.54	35	23.60	/	60.80	83.70
631	B2	329.75	1.45	45	7.82	/	34.08	221.62
632	B2	180.75	1.53	40	8.04	/	34.74	57.72
634	B2	438.25	0.84	50	5.86	/	28.33	259.52
712	B2	210.95	0.84	50	5.86	/	28.33	250.16
715	B2	129.75	1.30	40	7.38	/	32.80	**-9.75**
804	B2	122.75	1.41	45	7.70	/	33.75	11.00

通过对可采煤层C1、可采煤层B1的两带高度计算，根据计算（见表2.2-2、2.2-3），B2可采煤层到第四系松散孔隙潜水含水层（Ⅰ）底板的部分间距小于两带高度。B煤（岩）组煤层在开采后，导水裂隙带发育高度可能零星导入第四系。

（2）充水强度分析

矿井涌水量主要为煤层顶板含水层涌水，充水通道主要为煤层采空顶板岩石冒落形成的导水裂隙带及各种节理、岩层褶皱以及张性断裂破碎带等形成的构造裂隙；充水强度主要取决于直接充水含水层富水程度、充水通道的畅通程度及冒裂带发育高度，并受隔水层影响明显。垂向上井田内煤层顶板，多属易冒落周期来压顶板，岩层为中等～不稳定岩层，各含水层富水性弱，开采过程中充水强度较弱。

矿井主要充水含水层为上三叠统碎屑岩裂隙承压水含水层。随着煤层开采，含水层富水性可能发生变化，由弱富水性转化为中等富水性，原有地下水流场发生改变而形成新的开采条件下的流场；当煤层顶板冒落前弯曲形成离层水时，上部含水层裂隙增加，渗透性增强，地下水将沿破碎带进入开采矿井。随着顶板冒落，会形成较大的瞬时涌水量，且对矿井破坏较大。

（四）矿井涌水量

本次对煤矿首采区分别采用大井法和比拟法二种方法进行涌水量预测。对比两种方法预测结果，富水系数法预测的正常矿井涌水量为 1218m³/d 与邻区白岩子煤矿实际涌水量（目前矿井建井阶段实际正常涌水量 1058m³/d）较为接近，但由于白岩子煤矿正处在建设期，其部分地段未完全揭露含水层，随着巷道系统的进一步扩大，矿井涌水量也会随之增大，随矿井开采逐步正常，矿井涌水量又会随之减少。因此推荐将大井法预测的矿井涌水量 3505m³/d（146m³/h）（计算精度为 D 级，即推断的矿井涌水量），作为目前阶段的正常涌水量，最大矿井涌水量为 5258m³/d（219m³/h）。

本报告综合考虑一定的富余系数，确定矿井正常涌水量为 160m³/h，最大涌水量为 235m³/h。

（五）矿井水文地质类型

2024 年 9 月，贵州省煤矿设计研究院有限公司编制了《甘肃省景泰县安家岭能源有限公司郭家台三号矿井水文地质类型划分报告》，郭家台三号矿井水文地质类型划分结果见表 2.2-4。

表 2.2-4　　矿井水文地质类型划分表

<table>
<tr><th colspan="3">分类依据</th><th>类别</th><th>综合评定</th></tr>
<tr><td rowspan="2">受采掘破坏或影响的含水层或水体</td><td>含水层性质及补给条件</td><td>裂隙承压含水层，补给条件一般，补给来源与大气降水</td><td>中等</td><td rowspan="7">中等</td></tr>
<tr><td>单位涌水量 q（L/s.m）</td><td>含水层 q＝0.00056～0.0021， 0.1</td><td>简单</td></tr>
<tr><td colspan="2">矿井及周边老空水分布状况</td><td>无老空积水</td><td>简单</td></tr>
<tr><td>矿井涌水量 Q（m³/h）</td><td>正常 Q_1
最大 Q_2</td><td>Q_1=146.20m³/h，Q_1 180m³/h；
Q_2=225.85m³/h，Q_2 300m³/h；</td><td>简单</td></tr>
<tr><td colspan="2">突水量 Q_3（m³/h）</td><td>无突水资料</td><td>/</td></tr>
<tr><td colspan="2">开采受水害影响程度</td><td>矿井有突水可能，采掘工程受水害威胁，但不威胁矿井安全</td><td>中等</td></tr>
<tr><td colspan="2">防治水工作难易程度</td><td>矿井防治水工作简单且易于进行</td><td>中等</td></tr>
</table>

本矿井水文地质类型为中等类型，本次水文地质类型划分工作的有效

期为 3 年。在有效期内，如发生较大以上水害事故或者因突水造成采掘区域和矿井被淹，应当在恢复生产前重新确定矿井水文地质类型。

二、工程地质

（一）岩石工程地质特征及岩体质量

井田范围内大部分被第四系所掩盖，其下伏为上三叠统南营儿群（T_3nn）含煤地层，煤层顶板大部分为细粒砂岩和粉砂岩，少量粉砂质泥岩、泥质粉砂岩及中粗粒砂岩，零星有砾岩及粗粒砂岩；底板为粉砂岩、粉砂质泥岩及细粒砂岩，少量中粒砂岩、泥质粉砂岩及粗粒砂岩。区内构造复杂；根据《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T 12719-2021），井田工程地质类型可划分为四类二型，即层状岩类中等型矿床。

（二）主要煤层顶底板岩性及力学特征

由于井田煤层数多，本次主要选取煤 D18-1、C4-5、C4-6、C4-7、C4-8、C5、C5-1、B4-3、B5-4、B8-1 按老顶、直接顶板、伪顶、直接底、老底进行岩性分布及稳定性评价，顶底板质量等级见表 7-1-5。以上煤层顶板以粉砂岩为主，次为泥质岩类，砂岩类中细粒砂岩较多，其他的如粗粒砂岩及中粒砂岩较少。其中，煤 C4-6 层顶板岩性变化较大，以粉砂岩为主，砂岩类中粗粒砂岩很少，中粒砂岩、细粒砂岩略多，泥质岩类中砂质泥岩、泥质粉砂岩较少。

1.煤 D18-1

煤 D18-1 顶底板岩体质量等级评价结果见表 2-2-5。

表 2-2-5　　煤 D18-1 顶底板岩石物理力学性质试验成果表

顶底板	岩性	饱和状态抗压强度 Rc(MPa)	天然状态抗压强度 Rc(MPa)	软化系数 K	坚硬程度	天然状态抗剪断强度 (MPa)		岩体质量	
						内摩擦角 φ(º)	凝聚力 C	M 值	质量分级
顶板	粉砂岩（直）	22.80	41.40	0.85	软岩	28.73	16.80	0.54	Ⅲ，中等
	细粒砂岩	18.85	68.60	0.49	较软岩	33.47	11.80	0.54	Ⅲ，中等
	中粒砂岩	52.49	25.30	0.74	较硬岩	34.28	6.90	1.33	Ⅱ，良

顶底板	岩性	饱和状态抗压强度 Rc(MPa)	天然状态抗压强度 Rc(MPa)	软化系数 K	坚硬程度	天然状态抗剪断强度 (MPa)		岩体质量	
						内摩擦角 φ(°)	凝聚力 C	M 值	质量分级
	粗粒砂岩	58.82	44.45	0.76	较硬岩	41.47	5.57	1.49	II，良
底板	粉砂岩	9.10	26	0.27	软岩	29.63	9.71	0.22	III，中等
	细粒砂岩	24.10	53.00	0.87	较软岩	27.75	6.59	0.63	III，中等
	粉砂质泥岩（直）	17.16	39.70	0.49	较软岩	30.12	9.69	0.43	III，中等

（1）顶板：煤 D18-1 顶板主要岩性为细粒砂岩、中粒砂岩和粉砂岩，少量粗粒砂岩。

老顶：细粒砂岩，饱和状态下单向抗压强度平均为 18.85MPa，软化系数平均为 0.49，属于较软岩。岩体质量分级属III类，岩体质量中等。

中粒砂岩，饱和状态下单向抗压强度平均为 52.49MPa，软化系数平均为 0.74，属于较硬岩。岩体质量分级属 II，岩体质量良。

粗粒砂岩，饱和状态下单向抗压强度平均为 58.82MPa，软化系数平均为 0.76，属于较硬岩。岩体质量分级属 II，岩体质量良。

直接顶：粉砂岩，饱和状态下单向抗压强度平均为 22.80MPa，软化系数平均为 0.85，属于软岩。岩体质量分级属III类，岩体质量中等。

（2）底板：煤 D18-1 底板主要岩性为细粒砂岩、粉砂岩和粉砂质泥岩。

直接底：粉砂质泥岩，饱和状态下单向抗压强度平均为 17.16MPa，软化系数平均 0.49，属于较软岩。岩体质量分级属III类，岩体质量中等。

老底：粉砂岩，饱和状态下单向抗压强度平均为 9.10MPa，软化系数平均为 0.27，属于软岩。岩体质量分级属III类，岩体质量中等。

细粒砂岩，饱和状态下单向抗压强度平均为 24.10MPa，软化系数平均为 0.87，属于较软岩。岩体质量分级属III类，岩体质量中等。

D18-1 顶板各类岩体相对而言：稳固性相对较好的是中-粗粒砂岩，其次是细粒砂岩、粉砂岩。

2.煤 C4-5

煤 C4-5 顶底板岩体质量等级评价结果见表 2-2-6。

表 2-2-6　　煤 C4-5 顶底板岩石物理力学性质试验成果表

顶底板	岩性	饱和状态抗压强度 Rc(MPa)	天然状态抗压强度 Rc(MPa)	软化系数 K	坚硬程度	天然状态抗剪断强度 (MPa)		岩体质量	
						内摩擦角 φ(º)	凝聚力 C	M 值	质量分级
顶板	中粒砂岩	47.48	53.00	0.71	较硬岩	30.12	16.80	1.20	II，良
	粉砂岩（直）	7.36	14.60	0.29	较软岩	31.38	7.37	0.17	III，中等
	细粒砂岩	34.26	25.30	0.68	较硬岩	29.02	10.50	0.90	III，中等
	粉砂质泥岩	13.29	17.80	0.63	软岩	28.52	7.47	0.34	III，中等
底板	粉砂岩	9.11	35.80	0.37	软岩	33.32	7.95	0.22	III，中等
	细粒砂岩	36.58	35.50	0.63	较硬岩	38.30	10.30	0.96	III，中等
	中粒砂岩	36.02	64.90	0.67	较硬岩	31.47	11.70	0.97	III，中等
	粉砂质泥岩（直）	20.23	15.50	0.57	较软岩	35.07	3.55	0.51	III，中等

（1）顶板：煤 C4-5 顶板主要岩性为中粒砂岩、细粒砂岩和粉砂岩，少量粉砂质泥岩。

老顶：中粒砂岩，饱和状态下单向抗压强度平均为 47.48MPa，软化系数平均为 0.71，属于较硬岩。岩体质量分级属 II，岩体质量良。

细粒砂岩，饱和状态下单向抗压强度平均为 34.26MPa，软化系数平均为 0.68，属于较硬岩。岩体质量分级属III类，岩体质量中等。

直接顶：粉砂岩，饱和状态下单向抗压强度平均为 7.36MPa，软化系数平均为 0.29，属于较软岩。岩体质量分级属III类，岩体质量中等。

伪顶：粉砂质泥岩，饱和状态下单向抗压强度平均为 13.29MPa，软化系数平均为 0.63，属于软岩。岩体质量分级属III类，岩体质量中等。

（2）底板：煤 C4-5 底板主要岩性为中粒砂岩、细粒砂岩、粉砂岩和粉砂质泥岩。

直接底：粉砂质泥岩，饱和状态下单向抗压强度平均为 20.23MPa，软化系数平均 0.57，属于较软岩。岩体质量分级属III类，岩体质量中等。

老底：中粒砂岩，饱和状态下单向抗压强度平均为 36.02MPa，软化系

数平均为 0.67，属于较硬岩。岩体质量分级属III，岩体质量中等。

细粒砂岩，饱和状态下单向抗压强度平均为 36.02MPa，软化系数平均为 0.67，属于较硬岩。岩体质量分级属III，岩体质量中等。

粉砂岩，饱和状态下单向抗压强度平均为 11.84MPa，软化系数平均为 0.50，属于软岩。岩体质量分级属III类，岩体质量中等。

煤 C4-5 顶板各类岩体相对而言：稳固性相对较好的是中-粗粒砂岩，其次是细粒砂岩，粉砂质泥岩稳固性相对较差。

3.煤 C4-6

煤 C4-6 顶底板岩体质量等级评价结果见表 2-2-7。

表 2-2-7 煤 C4-6 顶底板岩石物理力学性质试验成果表

顶底板	岩性	饱和状态抗压强度 Rc(MPa)	天然状态抗压强度 Rc(MPa)	软化系数 K	坚硬程度	天然状态抗剪断强度(MPa)		岩体质量	
						内摩擦角 φ(º)	凝聚力 C	M 值	质量分级
顶板	粉砂岩	9.90	23.80	0.46	软岩	36.68	4.75	0.23	III，中等
	细粒砂岩	20.00	67.80	0.30	较软岩	33.57	7.23	0.53	III，中等
	泥质粉砂岩	23.86	38.40	0.67	较软岩	34.77	9.29	0.61	III，中等
	粉砂质泥岩	26.32	39.70	0.68	较软岩	30.12	9.69	0.67	III，中等
	中粒砂岩（直）	30.80	85.50	0.56	较硬岩	34.12	15.90	0.83	III，中等
底板	粉砂岩	15.08	27.50	0.41	较软岩	30.35	12.80	0.36	III，中等
	细粒砂岩	43.51	55.40	0.75	较硬岩	32.47	9.39	1.15	II，良
	粉砂质泥岩（直）	17.29	30.30	0.57	较软岩	33.97	11.20	0.44	III，中等
	泥质粉砂岩	18.92	26.30	0.80	较软岩	33.33	4.35	0.49	III，中等

（1）顶板：煤 C4-6 顶板主要岩性为中粒砂岩、细粒砂岩、粉砂岩和粉砂质泥岩，少量泥质粉砂岩。

老顶：

粉砂岩，饱和状态下单向抗压强度平均为 9.90MPa，软化系数平均为 0.46，属于软岩。岩体质量分级属III类，岩体质量中等。

细粒砂岩，饱和状态下单向抗压强度平均为 20.00MPa，软化系数平均

为 0.30，属于较软岩。岩体质量分级属III，岩体质量中等。

直接顶：中粒砂岩，饱和状态下单向抗压强度平均为 30.80MPa，软化系数平均为 0.56，属于较硬岩。岩体质量分级属III类，岩体质量中等。

伪顶：

泥质粉砂岩，饱和状态下单向抗压强度平均为 23.86MPa，软化系数平均 0.67，属于较软岩。岩体质量分级属III类，岩体质量中等。

粉砂质泥岩，饱和状态下单向抗压强度平均为 26.32MPa，软化系数平均 0.68，属于较软岩。岩体质量分级属III类，岩体质量中等。

（2）底板：煤 C4-6 底板主要岩性为细粒砂岩、粉砂岩和粉砂质泥岩，少量泥质粉砂岩。

直接底：

粉砂质泥岩，饱和状态下单向抗压强度平均为 17.29MPa，软化系数平均 0.57，属于较软岩。岩体质量分级属III类，岩体质量中等。

泥质粉砂岩，饱和状态下单向抗压强度平均为 18.92MPa，软化系数平均 0.80，属于较软岩。岩体质量分级属III类，岩体质量中等。

老底：

粉砂岩，饱和状态下单向抗压强度平均为 15.08MPa，软化系数平均为 0.41，属于较软岩。岩体质量分级属III类，岩体质量中等。

细粒砂岩，饱和状态下单向抗压强度平均为 43.51MPa，软化系数平均为 0.75，属于较硬岩。岩体质量分级属III，岩体质量中等。

煤 C4-6 顶板各类岩体相对而言：稳固性相对较好的是中粒砂岩，其次是细粒砂岩、粉砂岩，粉砂质泥岩相对较差。

4.煤 C4-7

煤 C4-7 顶底板岩体质量等级评价结果见表 2-2-8。

表 2-2-8　　　煤 C4-7 顶底板岩石物理力学性质试验成果表

顶底板	岩性	饱和状态抗压强度Rc(MPa)	天然状态抗压强度Rc(MPa)	软化系数K	坚硬程度	天然状态抗剪断强度(MPa)		岩体质量	
						内摩擦角φ(°)	凝聚力C	M值	质量分级
顶板	细粒砂岩	50.21	48.50	0.59	较硬岩	33.25	15.30	1.32	II，良
	中粒砂岩	36.94	29.30	0.78	较硬岩	31.75	11.00	0.94	III，中等
	粉砂质泥岩	14.61	35.10	0.79	软岩	37.10	6.95	0.37	III，中等
	粉砂岩（直）	17.05	29.80	0.29	较软岩	34.18	6.85	0.40	III，中等
底板	细粒砂岩	26.33	49.20	0.54	较软岩	34.05	8.35	0.75	III，中等
	粗粒砂岩	43.54	61.00	0.77	较硬岩	34.50	16.70	1.10	II，良
	中粒砂岩	36.37	53.30	0.85	较硬岩	30.90	18.50	0.92	III，中等
	粉砂岩（直）	12.09	18.40	0.60	较软岩	33.75	2.22	0.29	III，中等

（1）顶板：煤C4-7顶板主要岩性为中粒砂岩、细粒砂岩、粉砂岩和粉砂质泥岩。

老顶：

细粒砂岩，饱和状态下单向抗压强度平均为50.21MPa，软化系数平均为0.59，属于较硬岩。岩体质量分级属II类，岩体质量良。

中粒砂岩，饱和状态下单向抗压强度平均为36.94MPa，软化系数平均为0.78，属于较硬岩。岩体质量分级属III类，岩体质量中等。

直接顶：粉砂岩，饱和状态下单向抗压强度平均为17.05MPa，软化系数平均为0.29，属于较软岩。岩体质量分级属III类，岩体质量中等。

伪顶：粉砂质泥岩，饱和状态下单向抗压强度平均为14.61MPa，软化系数平均为0.79，属于软岩。岩体质量分级属III类，岩体质量中等。

（2）底板：煤C4-7底板主要岩性为中粒砂岩、细粒砂岩、粗粒砂岩和粉砂岩。

直接底：粉砂岩，饱和状态下单向抗压强度平均为12.09MPa，软化系数平均为0.60，属于较软岩。岩体质量分级属III类，岩体质量中等。

老底：

细粒砂岩，饱和状态下单向抗压强度平均为26.33MPa，软化系数平均为0.54，属于较软岩。岩体质量分级属III类，岩体质量中等。

粗粒砂岩，饱和状态下单向抗压强度平均为43.54MPa，软化系数平均为0.77，属于较硬岩。岩体质量分级属Ⅱ，岩体质量良。

中粒砂岩，饱和状态下单向抗压强度平均为36.37MPa，软化系数平均为0.85，属于较硬岩。岩体质量分级属III类，岩体质量中等。

煤C4-7顶板各类岩体相对而言：稳固性相对较好的是中粒砂岩，其次是细粒砂岩、粉砂岩，粉砂质泥岩相对较差。

5.煤C4-8

煤C4-8顶底板岩体质量等级评价结果见表2-2-9。

表2-2-9 煤C4-8顶底板岩石物理力学性质试验成果表

顶底板	岩性	饱和状态抗压强度Rc(MPa)	天然状态抗压强度Rc(MPa)	软化系数K	坚硬程度	天然状态抗剪断强度(MPa)		岩体质量	
						内摩擦角φ(°)	凝聚力	M值	质量分级
顶板	中粒砂岩	55.44	35.60	0.73	较硬岩	29.75	12.40	1.40	Ⅱ，良
	泥质粉砂岩	20.55	23.00	0.58	较软岩	34.78	4.73	0.53	III，中等
	细粒砂岩	64.11	71.90	0.67	坚硬岩	35.12	8.39	1.84	Ⅱ，良
	粉砂岩（直）	24.54	61.30	0.47	较软岩	35.03	5.53	0.58	III，中等
	粗粒砂岩	36.87	50.50	0.54	较硬岩	37.62	14.00	0.93	III，中等
底板	细粒砂岩	39.25	51.30	0.63	较硬岩	34.63	9.85	1.03	Ⅱ，良
	粉砂岩	14.29	20.10	0.52	软岩	35.55	5.94	0.34	III，中等
	粉砂质泥岩（直）	16.93	8.17	0.54	较软岩	34.65	3.64	0.43	III，中等
	泥质粉砂岩	20.61	28.90	0.56	较软岩	30.68	6.47	0.53	III，中等
	中粒砂岩	42.60	44.00	0.66	较硬岩	30.52	9.67	1.08	Ⅱ，良

（1）顶板：煤C4-8顶板主要岩性为中粒砂岩、泥质粉砂岩、细粒砂岩和粉砂岩，少量粗粒砂岩。

老顶：

中粒砂岩，饱和状态下单向抗压强度平均为55.44MPa，软化系数平均为0.73，属于较硬岩。岩体质量分级属Ⅱ，岩体质量良。

粗粒砂岩，饱和状态下单向抗压强度平均为36.87MPa，软化系数平均为0.54，属于较硬岩。岩体质量分级属III类，岩体质量中等。

直接顶：

粉砂岩，饱和状态下单向抗压强度平均为24.54MPa，软化系数平均为0.47，属于较软岩。岩体质量分级属III，岩体质量中等。

细粒砂岩，饱和状态下单向抗压强度平均为64.11MPa，软化系数平均为0.67，属于坚硬岩。岩体质量分级属II，岩体质量良。

伪顶：泥质粉砂岩，饱和状态下单向抗压强度平均为20.55MPa，软化系数平均为0.58，属于较软岩。岩体质量分级属III类，岩体质量中等。

（2）底板：煤C4-8底板主要岩性为中粒砂岩、细粒砂岩、粉砂岩和粉砂质泥岩，少量泥质粉砂岩。

直接底：

粉砂质泥岩，饱和状态下单向抗压强度平均为16.93MPa，软化系数平均0.54，属于较软岩。岩体质量分级属III类，岩体质量中等。

泥质粉砂岩，饱和状态下单向抗压强度平均为20.61MPa，软化系数平均0.56，属于较软岩。岩体质量分级属III类，岩体质量中等。

粉砂岩，饱和状态下单向抗压强度平均为14.29MPa，软化系数平均为0.52，属于软岩。岩体质量分级属III类，岩体质量中等。

老底：

细粒砂岩，饱和状态下单向抗压强度平均为39.25MPa，软化系数平均为0.63，属于较硬岩。岩体质量分级属III类，岩体质量中等。

中粒砂岩，饱和状态下单向抗压强度平均为42.60MPa，软化系数平均为0.66，属于较硬岩。岩体质量分级属II，岩体质量良。

煤C4-8顶板各类岩体相对而言：稳固性相对较好的是中-粗粒砂岩，其次是细粒砂岩、粉砂岩，粉砂质泥岩相对较差。

6.煤C5

煤C5顶底板岩体质量等级评价结果见表2-2-10。

表 2-2-10 煤 C5 顶底板岩石物理力学性质试验成果表

顶底板	岩性	饱和状态抗压强度Rc(MPa)	天然状态抗压强度Rc(MPa)	软化系数K	坚硬程度	天然状态抗剪断强度(MPa)		岩体质量	
						内摩擦角φ(°)	凝聚力C	M 值	质量分级
顶板	粉砂岩（直）	11.38	12.10	0.39	软岩	35.95	3.25	0.27	III，中等
	细粒砂岩	49.11	55.40	0.77	较硬岩	32.47	9.39	0.19	II，良
	粗粒砂岩	41.47	67.50	0.66	较硬岩	32.93	18.50	1.05	II，良
	砂质泥岩	19.05	35.10	0.62	较软岩	37.10	6.95	0.39	III，中等
	中粒砂岩	41.65	52.15	0.75	较硬岩	30.47	18.00	1.12	II，良
底板	细粒砂岩	27.71	31.10	0.64	较软岩	28.43	6.91	0.73	III，中等
	粗粒砂岩	43.47	61.00	0.72	较硬岩	34.50	16.70	1.10	II，良
	粉砂岩（直）	16.35	15.70	0.57	较软岩	30.18	6.15	0.39	III，中等

（1）顶板：煤 C5 顶板主要岩性为细粒砂岩和粉砂岩，零星粗粒砂岩。

老顶：

细粒砂岩，饱和状态下单向抗压强度平均为 49.11MPa，软化系数平均为 0.77，属于较软岩。岩体质量分级属II类，岩体质量良。

粗粒砂岩，饱和状态下单向抗压强度平均为 41.47MPa，软化系数平均为 0.66，属于较硬岩。岩体质量分级属II，岩体质量良。

直接顶：

粉砂岩，饱和状态下单向抗压强度平均为 11.38MPa，软化系数平均为 0.69，属于较软岩。岩体质量分级属III类，岩体质量中等。

中粒砂岩，饱和状态下单向抗压强度平均为 41.65MPa，软化系数平均为 0.75，属于较硬岩。岩体质量分级属II，岩体质量良。

伪顶：砂质泥岩，饱和状态下单向抗压强度平均为 19.05MPa，软化系数平均为 0.62，属于较硬岩。岩体质量分级属III，岩体质量中等。

（2）底板：煤 C5 底板主要岩性为细粒砂岩和粉砂岩，零星粗粒砂岩。

直接底：粉砂岩，饱和状态下单向抗压强度平均为 16.35MPa，软化系数平均为 0.57，属于较软岩。岩体质量分级属III类，岩体质量中等。

老底：

细粒砂岩，饱和状态下单向抗压强度平均为27.71MPa，软化系数平均为0.64，属于较硬岩。岩体质量分级属III，岩体质量中等。

粗粒砂岩，饱和状态下单向抗压强度平均为43.47MPa，软化系数平均为0.72，属于较硬岩。岩体质量分级属II，岩体质量良。

煤C5顶板各类岩体相对而言：稳固性相对较好的是粗粒砂岩，其次是细粒砂岩、粉砂岩，砂质泥岩相对较差。

7.煤C5-1

煤C5-1顶底板岩体质量等级评价结果见表2-2-11。

表2-2-11 煤C5-1顶底板岩石物理力学性质试验成果表

顶底板	岩性	饱和状态抗压强度Rc(MPa)	饱和状态抗压强度Rc(MPa)	软化系数K	坚硬程度	天然状态抗剪断强度(MPa)		岩体质量	
						内摩擦角φ(º)	凝聚力C	M值	质量分级
顶板	中粒砂岩（直）	25.10	41.30	0.53	较软岩	37.10	8.51	0.68	III，中等
	细粒砂岩	32.50	20.80	0.86	较软岩	37.25	7.73	0.86	III，中等
底板	细粒砂岩	56.26	67.80	0.72	较硬岩	33.50	15.30	1.48	II，良
	粉砂岩（直）	17.94	1.93	0.43	较软岩	33.55	9.75	0.42	III，中等
	中粒砂岩	43.45	52.50	0.79	较硬岩	36.33	14.10	1.17	II，良
	砂质泥岩	8.01	42.50	0.19	软岩	35.88	8.08	0.16	III，中等

（1）顶板：煤C5-1顶板主要岩性为细粒砂岩和粉砂岩。

老顶：细粒砂岩，饱和状态下单向抗压强度平均为32.50MPa，软化系数平均为0.86，属于较硬岩。岩体质量分级属III，岩体质量中等。

直接顶：中粒砂岩，饱和状态下单向抗压强度平均为25.10MPa，软化系数平均为0.53，属于较软岩。岩体质量分级属III类，岩体质量中等。

（2）底板：煤C5-1底板主要岩性为中粒砂岩、细粒砂岩和粉砂岩。

直接底：

粉砂岩，饱和状态下单向抗压强度平均为17.94MPa，软化系数平均为

0.43，属于较软岩。岩体质量分级属III类，岩体质量中等。

砂质泥岩，饱和状态下单向抗压强度平均为 8.01MPa，软化系数平均为 0.19，属于较硬岩。岩体质量分级属III，岩体质量中等。

老底：

细粒砂岩，饱和状态下单向抗压强度平均为 56.26MPa，软化系数平均为 0.72，属于较硬岩。岩体质量分级属 II，岩体质量良。

中粒砂岩，饱和状态下单向抗压强度平均为 43.45MPa，软化系数平均为 0.79，属于较硬岩。岩体质量分级属 II，岩体质量良。

C5-1 顶板各类岩体相对而言：稳固性相对较好的是中粒砂岩、其次为细粒砂岩。

8.煤 B4-3

煤 B4-3 顶底板岩体质量等级评价结果见表 2-2-12。

表 2-2-12　　煤 B4-3 顶底板岩石物理力学性质试验成果表

顶底板	岩性	饱和状态抗压强度 Rc(MPa)	天然状态抗压强度 Rc(MPa)	软化系数 K	坚硬程度	天然状态抗剪断强度 (MPa)		岩体质量	
						内摩擦角 φ (º)	凝聚力 C	M 值	质量分级
顶板	粉砂岩（直）	24.60	66.40	0.53	较软岩	36.45	6.23	0.58	III，中等
	细粒砂岩	46.60	49.20	0.79	较硬岩	34.05	8.35	1.23	II，良
	中粒砂岩	26.88	38.40	0.76	较软岩	36.37	6.12	0.73	III，中等
底板	粉砂岩	28.00	17.10	0.50	较软岩	35.42	3.78	0.66	III，中等
	细粒砂岩	33.20	31.20	0.76	较软岩	36.63	6.31	0.87	III，中等
	粗粒砂岩（直）	53.95	51.60	0.96	较硬岩	32.43	7.88	0.51	III，中等
	中粒砂岩	27.75	53.95	0.71	较软岩	31.27	11.40	0.75	III，中等

（1）顶板：煤 B4-3 顶板主要岩性为中粒砂岩、细粒砂岩和粉砂岩，少量粉砂质泥岩。

老顶：

中粒砂岩，饱和状态下单向抗压强度平均为 26.88MPa，软化系数平均

为 0.76，属于较硬岩。岩体质量分级属III，岩体质量中等。

细粒砂岩，饱和状态下单向抗压强度平均为 46.60MPa，软化系数平均为 0.79，属于较硬岩。岩体质量分级属 II 类，岩体质量良。

直接顶：粉砂岩，饱和状态下单向抗压强度平均为 24.60MPa，软化系数平均为 0.53，属于较软岩。岩体质量分级属III类，岩体质量中等。

（2）底板：煤 B4-3 底板主要岩性为中粒砂岩、细粒砂岩、粉砂岩和粗粒砂岩。

直接底：粗粒砂岩，饱和状态下单向抗压强度平均为 53.95MPa，软化系数平均 0.96，属于较硬岩。岩体质量分级属III类，岩体质量中等。

老底：

中粒砂岩，饱和状态下单向抗压强度平均为 27.75MPa，软化系数平均为 0.71，属于较软岩。岩体质量分级属III，岩体质量中等。

细粒砂岩，饱和状态下单向抗压强度平均为 33.20MPa，软化系数平均为 0.76，属于较硬岩。岩体质量分级属III，岩体质量中等。

粉砂岩，饱和状态下单向抗压强度平均为 28.00MPa，软化系数平均为 0.50，属于软岩。岩体质量分级属III类，岩体质量中等。

煤 B4-3 顶板各类岩体相对而言：稳固性相对较好的是中粒砂岩，其次是细粒砂岩、粉砂岩。

9.煤 B5-4

煤 B5-4 顶底板岩体质量等级评价结果见表 2-2-13。

表 2-2-13 煤 B5-4 顶底板岩石物理力学性质试验成果表

顶底板	岩性	饱和状态抗压强度 Rc(MPa)	天然状态抗压强度 Rc(MPa)	软化系数 K	坚硬程度	天然状态抗剪断强度(MPa)		岩体质量	
						内摩擦角 φ(º)	凝聚力 C	M 值	质量分级
顶板	粉砂岩（直）	15.12	23.50	0.54	软岩	37.10	4.94	0.36	III，中等
	细粒砂岩	43.93	55.40	0.72	较硬岩	32.47	9.39	1.16	II，良
	中粒砂岩	30.74	85.50	0.60	较硬岩	34.12	15.90	0.83	III，中等
底板	粉砂岩	9.01	25.70	0.33	软岩	35.45	4.72	0.21	III，中等

	细粒砂岩	46.40	70.60	0.60	较硬岩	33.80	13.10	0.87	III，中等
	粗粒砂岩（直）	40.40	67.50	0.60	较硬岩	32.93	18.50	0.51	III，中等
	中粒砂岩	18.3	44.00	0.81	较软岩	30.52	9.67	0.49	III，中等

（1）顶板：煤 B5-4 顶板主要岩性为中粒砂岩、细粒砂岩和粉砂岩，少量粉砂质泥岩。

老顶：

中粒砂岩，饱和状态下单向抗压强度平均为 30.74MPa，软化系数平均为 0.60，属于较硬岩。岩体质量分级属III，岩体质量中等。

细粒砂岩，饱和状态下单向抗压强度平均为 43.93MPa，软化系数平均为 0.72，属于较硬岩。岩体质量分级属 II 类，岩体质量良。

直接顶：粉砂岩，饱和状态下单向抗压强度平均为 15.12MPa，软化系数平均为 0.54，属于较软岩。岩体质量分级属III类，岩体质量中等。

（2）底板：煤 C5-4 底板主要岩性为中粒砂岩、细粒砂岩、粉砂岩和粗粒砂岩。

直接底：粗粒砂岩，饱和状态下单向抗压强度平均为 40.40MPa，软化系数平均 0.60，属于较硬岩。岩体质量分级属III类，岩体质量中等。

老底：

中粒砂岩，饱和状态下单向抗压强度平均为 18.3MPa，软化系数平均为 0.81，属于较硬岩。岩体质量分级属III，岩体质量中等。

细粒砂岩，饱和状态下单向抗压强度平均为 46.40MPa，软化系数平均为 0.60，属于较硬岩。岩体质量分级属III，岩体质量中等。

粉砂岩，饱和状态下单向抗压强度平均为 9.01MPa，软化系数平均为 0.33，属于软岩。岩体质量分级属III类，岩体质量中等。

煤 B5-4 顶板各类岩体相对而言：稳固性相对较好的是中粒砂岩，其次是细粒砂岩、粉砂岩。

10.煤 B8-1

煤 B8-1 顶底板岩体质量等级评价结果见表 2-2-14。

表 2-2-14 煤 B8-1 顶底板岩石物理力学性质试验成果表

顶底板	岩性	饱和状态抗压强度 Rc(MPa)	天然状态抗压强度 Rc(MPa)	软化系数 K	坚硬程度	天然状态抗剪断强度(MPa)		岩体质量	
						内摩擦角 ф(º)	凝聚力 C	M 值	质量分级
顶板	粉砂岩（直）	4.73	27.30	0.15	极软岩	31.22	9.56	0.11	Ⅳ，差
	细粒砂岩	44.80	20.80	0.89	较硬岩	37.25	7.73	1.18	Ⅱ，良
	中粒砂岩	21.89	50.70	0.68	较软岩	37.67	7.74	0.59	Ⅲ，中等
底板	粉砂岩（直）	17.70	34.80	0.38	较软岩	32.82	8.61	0.42	Ⅲ，中等
	细粒砂岩	40.47	29.70	0.84	较硬岩	32.05	10.40	1.06	Ⅱ，良

（1）顶板：煤 B8-1 顶板主要岩性为中粒砂岩、细粒砂岩和粉砂岩，少量粉砂质泥岩。

老顶：

中粒砂岩，饱和状态下单向抗压强度平均为 21.89MPa，软化系数平均为 0.68，属于较软岩。岩体质量分级属Ⅲ类，岩体质量中等。

细粒砂岩，饱和状态下单向抗压强度平均为 44.80MPa，软化系数平均为 0.89，属于较硬岩。岩体质量分级属Ⅱ类，岩体质量良。

直接顶：粉砂岩，饱和状态下单向抗压强度平均为 4.73MPa，软化系数平均为 0.15，属于极软岩。岩体质量分级属Ⅳ类，岩体质量差。

（2）底板：煤 B8-1 底板主要岩性为中粒砂岩、细粒砂岩、粉砂岩和粗粒砂岩。

直接底：

细粒砂岩，饱和状态下单向抗压强度平均为 40.47MPa，软化系数平均为 0.84，属于较硬岩。岩体质量分级属Ⅱ，岩体质量良。

粉砂岩，饱和状态下单向抗压强度平均为 17.70MPa，软化系数平均为 0.38，属于软岩。岩体质量分级属Ⅲ类，岩体质量中等。

煤 B8-1 顶板各类岩体相对而言：稳固性相对较好的是中粒砂岩，其次是细粒砂岩、粉砂岩。

（三）井田工程地质勘查类型

井田地形地貌简单，地质构造发育，有软弱夹层，地层岩性变化较大，岩体结构多为互层状，可采煤层顶板多属于层状砂质岩类，稳定性差，煤层顶板抗压强度较低，煤层底板属软弱类底板，局部地段可能易发生矿山工程地质问题，根据《矿区水文地质工程地质勘查规范》，结合井田工程地质实际情况，井田工程地质类型为四类二型，即层状岩类工程地质中等型矿床。

三、环境地质

（一）井田环境地质特征

井田内地表基本被第四系覆盖，大部分是农垦区耕地，小冲沟数条，村庄附近有零星的果园和苗圃。区内滩地不适宜植物生长，植被覆盖稀少，以农作物为主，次为灌木。井田西部草场资源丰富，川区旱砂地主要种植黑瓜籽、红葱小麦及扁豆等；主要动物有羊、狐、蒙古兔、雉鸡等。井田环境地质特征：生态环境脆弱，环境地质条件一般，但较稳定。

煤炭资源开采对环境的影响主要有：煤的堆放产生的煤尘以及扬尘对大气和周围环境的污染；煤矸石的长期堆放氧化产生有害气体对人及周围环境的影响；矿井排水极少，地表沉淀后做煤场地降尘用，对周边环境基本无影响；此外在煤矿开采、运输、堆放等过程中应注意游离 SiO2 的释放及防护工作，吸入人体后造成肺功能障碍，严重危害人体健康。

后期因采煤可带来比较严重的环境地质问题，如地表沉降和塌陷，生态环境包括大气污染、土壤污染、地表破坏，生物资源损害、噪声污染等，本区地温梯度正常，在向斜轴部的深部有一、二级热害区存在，并且地下水质为Ⅳ类，适用于农业和部分工业用水，适当处理后可作生活饮用水。

根据《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T 12719-2021）确定井田地质环境类型为第三类，地质环境质量不良。

（二）地震与矿区稳定性

按照《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）和《甘肃省-建筑抗震设计规程》（DB62/T3055-2020）的标准：本区抗震设防烈度为8度，地震动峰值加速度为0.20g，设计地震分组第三组。

井田地形地貌较简单，以山前冲积平原为主，整体地势平坦，查询中国地震断层信息系统，区内无活动性断裂，距井田最近的活动性断裂为井田以东约26km的五佛寺断裂。

本区震级最大、震感最强烈的一次是发生于1920年的海原8.0级地震，曾造成大量人口伤亡和财产损失；2008年四川汶川大地震时波及景泰地区，具有强烈震感。近年本区及周边地区多次发生5.0级左右的地震都不影响到本区，但有明显震感。特别是2015年7月15日18时26分36秒寺滩乡张家庄村（北纬37.10º，东经103.70º）发生4级地震就在本区，给村民房屋造成较大的破坏。同时2023年12月18日23时59分在甘肃临夏州积石山县（北纬35.70º，东经102.79º）的6.2级地震及2023年12月31日22时27分38秒在甘肃白银市平川区（北纬36.74º，东经105.00º）的4.9级地震，勘查区内均震感明显。

按照区域稳定性分级满足一项最不利的参量确定为相应级别，井田稳定性较差。

（三）地质灾害

1. 井田地质灾害特征

井田内地形平缓，地势开阔，地貌简单，气候干燥，自然状态下无产生崩塌、滑坡、泥石流等不良地质现象的条件，因此也不会发生此类地质灾害。在煤矿开采过程中亦不会引起滑坡等地质灾害，可能引起的地质灾

害主要地表沉降和塌陷。

2. 地表沉降和塌陷

井田内无开采小煤窑，仅在北东向有正在开采的建顺煤矿。建顺煤矿煤层上部的岩层及黄土因地下采空形成的严重塌陷，是引起井田沉降隐患区的主要因素。

建顺煤矿沉积塌陷隐患区整体呈椭圆状，从中心往四周扩散，在隐患区内常见陷落部分黄土下沉，形成塌陷坑，呈阶梯状向外围扩散。

在隐患区南部发育有地裂缝群，越向东越严重，地裂缝稳点性受地质条件、地表水和人类活动等因素影响。隐患区现有地裂缝受建顺煤矿开采影响，还在不断变化，尤其在松散黄土覆盖区域，容易产生新的地裂缝，且松散物覆盖层工程特性差，容易受外力影响，现有地裂缝形成塌陷变形。

3. 地面沉降的预测及评价

煤炭开采生态影响主要为地表沉陷，表现为地形地貌、土壤侵蚀改变，进而间接影响土壤、土地利用、植被、农业生产的影响。

煤炭的井下开采，必然导致地面沉降，由于煤矿开采不可避免会使开采区域周围岩体原始应变平衡状态受到破坏，使得采场围岩和采空区的应力发生变化，在重力作用下引发煤层围岩变形，位移，裂隙，塌落，并局部沿伸至地表，导致地表岩层松动，甚至破坏，尤出现采空塌陷地质灾害的可能性较大。

（1）塌陷影响边界估算

依据开采沉陷理论，按下式对开采影响地面沉陷的影响半径进行了预测：

$$\mathrm{r} = h/\tan\beta$$

式中：h--地表到最低开采标高垂深，井田第四系厚度平均 106.93m。

β--岩石移动角，根据《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留

设与压煤开采规范》，其取值主要与岩性坚硬程度有关。坚硬岩石 tanβ=1.20～01.91；中硬岩石 tanβ=1.92～2.40；软弱岩石 tanβ=2.41～3.51。根据本地区基岩岩性以中硬砂岩及软弱泥岩互层，tanβ取 2.41，第四系松散覆盖层 tanβ取 3.51。

计算结果：r=（1100-106.93）/2.41+106.93/3.51=442.52m（最大影响半径）。

（2）最大塌陷深度

最大塌陷深度与煤层厚度及埋藏深度有关，充分采动条件下地表最大下沉值采用下式估算：

$$W_{cm} = \mathrm{qM}\cos\alpha$$

W_{cm}—充分采动条件下地表最大下沉值；

q—下沉系数，其取值主要与岩性坚硬程度有关。坚硬岩石 q=0.27～0.54；中硬岩石 q=0.55～0.85；软弱岩石 q=0.86～1.0。井田主采煤层顶底板岩性多为砂质泥岩、粉砂岩、细粒砂岩、中粒砂岩，属于较硬岩同较软岩互层，此处取 q=0.85。

M—煤层法向开采厚度，此处取井田内可采煤层平均真厚累计 25.83m。

α—煤层倾角，取各可采煤层平均倾角，约 46°；

$$W_{cm} = 0.85 \times 25.83 \times \cos 46° = 15.25\mathrm{m}$$

依据上述公式，预计地面最大沉陷范围为采区向外扩展 443m 左右，最大塌陷面积约 13.35km^2，可能出现最大塌陷深度约 15.25m（注：以全井田充分采空塌陷为前提）。

（3）地表沉陷对农业生产的影响分析

井田地表植被主要为耕地，包含灌木林地、果园、水浇地、坑塘水面以及其他园地等。煤矿开采会对农业生产带来一定的负面影响，受影响区面积有限，农作物减产量较少，对农业生产影响较小。同时在开采过程中对断层及开采边界留设了保护煤柱、开采完成后，矿井将矸石用于塌陷区

治理，即掘进矸石及洗选矸石用于塌陷区治理等，一定程度上降低了沉陷的影响范围，再通过土地复垦措施的实施。受影响耕地得到恢复，生产能力可恢复达到原有水平。但会在一段时间内因耕作土地生产力的降低或丧失使部分村民失去生活来源，生活质量难以保证，采取经济补偿，同时对沉陷严重区域的耕地及时复垦。

（四）矿区水环境

1. 水质量环境现状评价

（1）地表水

本区属黄河水系。区内无常年地表迳流，雨季来自北部猎虎山和南部老虎山冲沟、小沙河之水汇聚于白岩子大沙河中，形成短暂的季节性地表水体，水量小，持续时间短，多则一两天，少则数小时。

（2）地下水

本区及周边第四系潜水，主要赋存于白岩子沙河的冲洪积层中，水量小，受季节性影响，丰水期水位抬升，反之，水位下降。据景泰县建顺煤业有限公司煤矿 202 钻孔水文资料，上三叠统裂隙、孔隙承压水单位涌水量为 0.00275~0.00745L/s.m，水量小，矿化度为 2.44~2.50g/L，水化学类型为 $Cl\cdot S0_4$-NaK 型水，水质较差。

2. 煤矿开采对水环境影响的预测

（1）对井田地下水环境的影响

煤矿开采对本区地下水资源的影响主要表现在二个方面，一是破坏了地下水均衡，二是采空塌陷使覆岩产生了大量垂向张裂缝，造成采空区以上各类地下水含水层地下水位下降或被疏干。

（2）井田地表水环境的影响

煤炭开采过程中的矿井水和矸石淋滤水等未经净化处理就被直接排放，会对周围地表水环境造成严重的污染，对地表植被产生一定影响，同时地

下水位的严重下降，也会使区域内的作物大面积减产，抗御自然灾害能力下降，严重危害农业生产，同时，沙河洪水沿采空塌陷裂缝下渗也会影响巷道涌水。因此，要美化环境、保护植被，充分利用有限的地下水资源，需对所排地下水应进行储存并进行淡化、净化处理，以循环使用，服务于矿山开采，并加强对地表水及第四系含水层的动态观测。

（五）矿区有害物质

1.游离 SiO_2：根据室内分析成果，煤中游离 SiO_2 含量 1.83～4.68%，围岩中游离 SiO_2 含量 12.14～22.49%，系作业场所职业病危害因素。在今后的开采中，建议定期对粉尘中游离 SiO_2 浓度进行检测，定期对工人进行体检，并及时发放防尘口罩，采取防护措施，以减少粉尘对人体的危害。

2.其他有害物质：井田后期因煤矿开采产生的有害元素主要有硫、磷、氯、砷、铅、汞、氟。根据化验资料成果（详见 5.4 有害元素及微量元素及表 5-5），总体上煤中的有害元素含量低，分别属于特低氯、低磷-中磷、低砷、低铅-高铅、特低汞-中汞、特低氟-中氟煤，矿井开发后，煤炭在储存、加工利用过程中，这些有害元素可能发生转移，进入土壤、大气、水等生态环境中，对环境造成一定的影，危害人体健康。生产过程中必须重视环保工作，使污染降到最低。

3.勘探阶段郭家台三号井田内无高伽玛异常点，只在井田先期开采地段以外，详查阶段施工的 904 号孔中见到高伽玛异常点，幅值 12.59～16.27pA/kg，厚度 1.10～2.00m（自然伽玛半幅值解释），见于靠近地表的煤层顶板或夹矸中。

第三节 其他开采技术条件

一、瓦斯

1．瓦斯

本次共采集勘查区内 7 个钻孔 19 层煤的 26 个瓦斯样品，送至甘肃省煤炭质量监督检验站（甘肃华辰检测技术有限公司）、青海煤炭地质勘查院和陕西煤田地质工程科技有限公司进行室内测试分析。地质报告对全部可采煤层进行汇总统计（表 2.3-1）。现选择部分煤层简要分述如下：

1.C4-3 煤：CH_4 含量平均为 4.33%；CO_2 含量平均为 7.21%；N_2 含量平均为 88.38%。瓦斯成分以 N_2 为主，次为 CO_2 和 CH_4，瓦斯分带为氮气带。

2.C4-5 煤：CH_4 含量平均为 6.29%；CO_2 含量平均为 11.38%；N_2 含量平均为 82.27%。瓦斯成分以 N_2 为主，次为 CO_2 和 CH_4，瓦斯分带为氮气带。

3.C4-6 煤：CH_4 含量平均为 3.21%；CO_2 含量平均为 12.00%；N_2 含量平均为 84.69%。瓦斯成分以 N_2 为主，次为 CO_2 和 CH_4，瓦斯分带为氮气带。

4.C4-7 煤：CH_4 含量平均为 3.22%；CO_2 含量平均为 8.89%；N_2 含量平均为 87.87%。瓦斯成分以 N_2 为主，次为 CO_2 和 CH_4，瓦斯分带为氮气带。

5.C5-3 煤：CH_4 含量平均为 3.98%；CO_2 含量平均为 7.01%；N_2 含量平均为 88.61%。瓦斯成分以 N_2 为主，次为 CO_2 和 CH_4，瓦斯分带为氮气带。

6.B2 煤：CH_4 含量平均为 2.09%；CO_2 含量平均为 22.68%；N_2 含量平均为 75.08%。瓦斯成分以 N_2 为主，次为 CO_2，CH_4 较少，瓦斯分带为二氧化碳～氮气带。

由表 2.3-1 可知：勘查区各煤层的瓦斯含量低，瓦斯含量以 N_2 为主，次为 CO_2，CH_4 较少。

综上所述，根据测试结果大部分煤层中的瓦斯含量低，勘查区煤层为低瓦斯煤层。自然瓦斯成分以 N_2 为主，次为 CO_2，瓦斯分带主要为氮气带和二氧化碳～氮气带。井田由于煤层层数多，所采取的瓦斯煤样代表性有一定局限性，建议在今后的勘查工作中对瓦斯异常区增加采样密度，分析研究圈定异常区的范围，更好的指导后续煤矿开采。

2．矿井瓦斯涌出量预测

依据贵州省矿山安全科学研究院有限公司 2024 年 9 月编制完成的《甘肃省景泰县安家岭能源有限公司郭家台三号矿井瓦斯涌出量预测报告》，郭家台三号矿井采煤工作面最大绝对瓦斯涌出量为 4.69m^3/min＜5m^3/min，掘进工作面最大绝对瓦斯涌出量为 0.72m^3/min＜3m^3/min，矿井相对瓦斯涌出量最大为 7.25m^3/t＜10m^3/t，矿井绝对瓦斯涌出量最大为 13.73m^3/min＜40m^3/min。根据《煤矿安全规程》《煤矿瓦斯等级鉴定办法》规定，矿井属低瓦斯矿井。

3．煤与瓦斯突出危险性评估

2024 年 9 月，贵州省煤矿瓦斯防治工程技术研究中心编制了《甘肃省景泰县安家岭能源有限公司郭家台三号矿井煤与瓦斯突出危险性评估报告》，报告主要结论：

矿井地勘阶段实测的各煤层瓦斯含量均小于 8m^3/t，结合瓦斯组分、瓦斯保存条件及邻近矿井相关瓦斯参数情况，综合评估井田 D11、D12、D13、D14、D17-2、D18-1、C1、C2-1、C2-2、C3-1、C3-2、C3-4、C3-5、C4-1、C4-2、C4-3、C4-4、C4-5、C4-6、C4-7、C4-8、C4-9、C4-10、C5、C5-1、C5-2、C5-3、C5-4、C5-5、C5-6、C5-7、C6-2、C6-3、B1、B2、B4-1、B4-2、B4-3、B4-4、B5-1、B5-2、B5-3、B5-4、B5-5、B6-1、B6-2、B7-1、B7-2、B7-3、B8-1、B8-2、B9-1、B9-2、B9-3、B10-1、B10-2、B10-3、B10-4、B10-5、B12 煤层在+800m 标高以上区域无煤与瓦斯突出危险性。

表 2.3-1　郭家台勘查区煤层瓦斯测试成果汇总表

煤层	钻孔	采样深度（m）	自然瓦斯成分（%）				瓦斯含量（毫升/克可燃质）					瓦斯分带
			CH_4	CO_2	N_2	C2-C4	CH_4	CO_2	N_2	C2-C4	合计	
C1	501	518.00-518.10	8.64	1.95	89.37	0.04	0.12	0.04	/	0	0.16	氮气带
	502	298.09-298.19	0.15	4.49	95.38	0	0	0.01	0.8	0	0.81	氮气带
	最小-最大		0.15-8.64	1.95-4.49	89.37-95.38	0-0.04	0-0.12	0.01-0.04	0.8-0.8	0-0	0.16-0.81	
	平均（点数）		4.4(2)	3.22(2)	92.38(2)	0.02(2)	0.06(2)	0.03(2)	0.8(1)	0(2)	0.49(2)	
C3-4	502	424.40-424.50	0.05	3.87	96.08	0	0	0.01	0.67	0	0.68	氮气带
C3-5	501	667.35-667.45	40.62	6.24	52.95	0.19	0.22	0.05	/	0	0.27	氮气—甲烷带
C4-2	501	824.90-825.00	5.23	14.63	80.08	0.07	0.05	0.1	/	0	0.15	氮气带
	502	554.30-554.40	7.2	4.92	87.88	0	0.04	0.03	1.71	0	1.78	氮气带
	503	919.30-919.40	30.01	0.37	67.32	2.29	0.42	0.01	1.05	0.04	1.52	氮气—甲烷带
	最小-最大		5.23-30.01	0.37-14.63	67.32-87.88	0-2.29	0.04-0.42	0.01-0.1	1.05-1.71	0-0.04	0.15-1.78	
	平均（点数）		14.15(3)	6.64(3)	78.43(3)	0.79(3)	0.17(3)	0.05(3)	1.38(2)	0.01(3)	1.15(3)	
C4-3	501	862.00-862.10	3.31	15.48	81.11	0.1	0	0.02	/	0	0.02	氮气带
	502	589.16-589.26	9.64	4.5	85.84	0.02	0.11	0.05	2.48	0	2.64	氮气带
	523	330.10-330.25	0.03	1.66	98.2	0.01	0	0.41	/	0	0.41	氮气带
	最小-最大		0.03-9.64	1.66-15.48	81.11-98.2	0.01-0.1	0-0.11	0.02-0.41	2.48-2.48	0-0	0.02-2.64	
	平均（点数）		4.33(3)	7.21(3)	88.38(3)	0.04(3)	0.04(3)	0.16(3)	2.48(1)	0(3)	1.02(3)	
C4-5	501	906.30-906.45	0.41	8.23	91.35	0.01	0.02	0.08	/	0	0.1	氮气带
	502	628.00-628.10	30.93	12.13	56.94	0	0.16	0.07	1.61	0	1.84	氮气—甲烷带
	503	116.30-116.42	0.02	1.16	98.83	0	0	0.01	1.38	0	1.39	氮气带
	521	330.48-330.58	0.02	9.42	90.56	0	0	0.43	/	0	0.43	氮气带
	523	354.70-354.85	0.07	25.97	73.67	0.29	0	1.31	/	0.01	1.32	二氧化碳—氮气带

煤层	钻孔	采样深度（m）	自然瓦斯成分（%）				瓦斯含量（毫升/克可燃质）					瓦斯分带
			CH_4	CO_2	N_2	C2-C4	CH_4	CO_2	N_2	C2-C4	合计	
	最小-最大		0.02-30.93	1.16-25.97	56.94-98.83	0-0.29	0-0.16	0.01-1.31	1.38-1.61	0-0.01	0.1-1.84	
	平均（点数）		6.29(5)	11.38(5)	82.27(5)	0.06(5)	0.04(5)	0.38(5)	1.5(2)	0(5)	1.02(5)	
C4-6	501	945.50-945.65	1.53	8.4	90.07	0	0.01	0.02	/	0	0.03	氮气带
	502	693.00-693.10	9.13	5.87	84.96	0.03	0.07	0.04	2.14	0	2.25	氮气带
	503	179.00-179.10	0.14	2.27	97.5	0.07	0	0.01	1.19	0	1.2	氮气带
	523	400.10-400.25	2.05	31.46	66.24	0.24	0.01	0.33	/	0	0.34	二氧化碳—氮气带
	最小-最大		0.14-9.13	2.27-31.46	66.24-97.5	0-0.24	0-0.07	0.01-0.33	1.19-2.14	0-0	0.03-2.25	
	平均（点数）		3.21(4)	12(4)	84.69(4)	0.09(4)	0.02(4)	0.1(4)	1.67(2)	0(4)	0.96(4)	
C4-7	501	969.90-970.00	0.21	7.7	92.06	0.03	0	0.04	/	0	0.04	氮气带
	501	973.30-973.45	0.14	18.28	81.58	0.01	0.01	0.32	/	0	0.33	氮气带
	502	703.70-703.80	7.5	6.19	86.29	0.02	0.07	0.06	1.89	0	2.02	氮气带
	502	712.86-712.96	8.23	11.59	80.13	0.05	0.03	0.04	0.72	0	0.79	氮气带
	503	227.00-227.10	0	0.69	99.31	0	0	0.01	0.91	0	0.92	氮气带
	最小-最大		0-8.23	0.69-18.28	80.13-99.31	0-0.05	0-0.07	0.01-0.32	0.72-1.89	0-0	0.04-2.02	
	平均（点数）		3.22(5)	8.89(5)	87.87(5)	0.02(5)	0.02(5)	0.09(5)	1.17(3)	0(5)	0.82(5)	
C4-8	502	772.10-772.20	4.89	4.52	90.54	0.04	0.04	0.04	1.41	0	1.49	氮气带
	503	291.20-291.30	0	0.82	99.18	0	0	0.01	1.09	0	1.1	氮气带
	523	493.00-493.15	0.02	34.48	65.5	0	0	0.4	/	0	0.4	二氧化碳—氮气带
	最小-最大		0-4.89	0.82-34.48	65.5-99.18	0-0.04	0-0.04	0.01-0.4	1.09-1.41	0-0	0.4-1.49	
	平均（点数）		1.64(3)	13.27(3)	85.07(3)	0.01(3)	0.01(3)	0.15(3)	1.25(2)	0(3)	1(3)	
C4-9	503	306.50-306.60	1.91	6.74	91.36	0	0.01	0.06	1.76	0	1.83	氮气带
C5	501	1163.80-1163.95	1.61	7.63	90.76	0	0.01	0.02	/	0	0.03	氮气带
	502	943.80-943.90	7.86	9.61	81.97	0.56	0.03	0.03	0.55	0	0.61	氮气带

煤层	钻孔	采样深度（m）	自然瓦斯成分（%）				瓦斯含量（毫升/克可燃质）					瓦斯分带
			CH_4	CO_2	N_2	C2-C4	CH_4	CO_2	N_2	C2-C4	合计	
	503	480.00-480.10	4.05	5.19	90.74	0	0.04	0.05	1.6	0	1.69	氮气带
	634	215.40-215.60	0.13	5.06	94.37	0.44	0	0.06	/	0	0.06	氮气带
	最小-最大		0.13-7.86	5.06-9.61	81.97-94.37	0-0.56	0-0.04	0.02-0.06	0.55-1.6	0-0	0.03-1.69	
	平均（点数）		3.41(4)	6.87(4)	89.46(4)	0.25(4)	0.02(4)	0.04(4)	1.08(2)	0(4)	0.6(4)	
C5-1	500	946.60-946.75	/	/	/	/	0.47	0.71	0.41	0.07	1.66	
	502	966.40-966.50	3.08	1.06	95.77	0.1	0.11	0.04	4.08	0	4.23	氮气带
	503	512.00-512.10	0.01	0.62	99.36	0	0	0	0.84	0	0.84	氮气带
	634	243.50-243.70	0.4	6.65	92.95	0	0	0.04	/	0	0.04	氮气带
	最小-最大		0.01-3.08	0.62-6.65	92.95-99.36	0-0.1	0-0.47	0-0.71	0.41-4.08	0-0.07	0.04-4.23	
	平均（点数）		1.16(3)	2.78(3)	96.03(3)	0.03(3)	0.15(4)	0.2(4)	1.78(3)	0.02(4)	1.69(4)	
C5-2	501	1183.15-1183.30	0.14	14.75	85.1	0.02	0	0.12	/	0	0.12	氮气带
C5-3	424	148.09-148.19	0	14.04	85.79	0.16	0	0.59	/	0	0.59	氮气带
	502	981.80-981.90	9.89	10.63	79.33	0.15	0.05	0.05	0.87	0	0.97	二氧化碳—氮气带
	503	534.90-535.00	6	2.8	89.91	1.29	0.05	0.03	1.32	0.01	1.41	氮气带
	500	963.00-963.10	/	/	/	/	2.89	0.55	0.15	0.1	3.69	
	634	258.50-258.70	0.04	0.57	99.39	0	0	0.01	/	0	0.01	氮气带
	最小-最大		0-9.89	0.57-14.04	79.33-99.39	0-1.29	0-2.89	0.01-0.59	0.15-1.32	0-0.1	0.01-3.69	
	平均（点数）		3.98(4)	7.01(4)	88.61(4)	0.4(4)	0.6(5)	0.25(5)	0.78(3)	0.02(5)	1.33(5)	
C5-6	424	229.79-229.89	0	6.15	93.85	0	0	0.07	/	0	0.07	氮气带
	500	985.70-985.80	/	/	/	/	0.69	2.1	0.93	0.1	3.82	
	502	998.20-998.30	2.22	5.26	92.49	0	0.01	0.03	1.6	0	1.64	氮气带
	最小-最大		0-2.22	5.26-6.15	92.49-93.85	0-0	0-0.69	0.03-2.1	0.93-1.6	0-0.1	0.07-3.82	
	平均（点数）		1.11(2)	5.71(2)	93.17(2)	0(2)	0.23(3)	0.73(3)	1.27(2)	0.03(3)	1.84(3)	

煤层	钻孔	采样深度（m）	自然瓦斯成分（%）				瓦斯含量（毫升/克可燃质）					瓦斯分带
			CH_4	CO_2	N_2	C2-C4	CH_4	CO_2	N_2	C2-C4	合计	
B2	424	497.34-497.44	0.53	41.81	57.48	0.18	0.01	0.84	/	0.01	0.86	二氧化碳—氮气带
	502	1161.10-1161.20	3.65	3.54	92.67	0.14	0.07	0.07	6.08	0	6.22	氮气带
	507	382.20-382.40	/	/	/	/	2.12	1.35	0.5	0.02	3.99	
	631	328.10-328.21	/	/	/	/	/	0.37	0.21	/	0.58	
	632	180.00-180.12	/	/	/	/	0	0.84	0.36	0	1.21	
	最小-最大		0.53-3.65	3.54-41.81	57.48-92.67	0.14-0.18	0-2.12	0.07-1.35	0.21-6.08	0-0.02	0.58-6.22	
	平均（点数）		2.09(2)	22.68(2)	75.08(2)	0.16(2)	0.55(4)	0.69(5)	1.79(4)	0.01(4)	2.57(5)	
B4-1	507	535.30-535.50	/	/	/	/	0.71	1.05	0.11	/	1.87	
	631	458.50-458.60	/	/	/	/	/	0.19	0.12	/	0.31	
	632	312.50-312.63	/	/	/	/	0	0.18	0.07	0	0.25	
	最小-最大						0-0.71	0.18-1.05	0.07-0.12	0-0	0.25-1.87	
	平均（点数）						0.36(2)	0.47(3)	0.1(3)	0(1)	0.81(3)	
B4-2	507	567.80-568.00	/	/	/	/	1.73	1.54	0.01	/	3.28	
	631	476.40-476.42	/	/	/	/	/	0.5	0.23	/	0.73	
	632	324.20-324.34	/	/	/	/	0	0.79	0.25	0	1.04	
	最小-最大						0-1.73	0.5-1.54	0.01-0.25	0-0	0.73-3.28	
	平均（点数）						0.87(2)	0.94(3)	0.16(3)	0(1)	1.68(3)	
B4-3	507	576.70-576.90	/	/	/	/	0.52	0.76	0.12	/	1.4	
	631	493.50-493.52	/	/	/	/	/	0.33	0.2	/	0.53	
	最小-最大						0.52-0.52	0.33-0.76	0.12-0.2	/-/	0.53-1.4	
	平均（点数）						0.52(1)	0.55(2)	0.16(2)	/(0)	0.97(2)	
B4-4	632	348.65-348.80	/	/	/	/	0.01	0.57	0.09	0	0.67	
B5-4	507	693.80-694.00	/	/	/	/	3.79	0.75	0.13	0.04	4.71	

煤层	钻孔	采样深度（m）	自然瓦斯成分（%）				瓦斯含量（毫升/克可燃质）					瓦斯分带
			CH_4	CO_2	N_2	C2-C4	CH_4	CO_2	N_2	C2-C4	合计	
	631	581.10-581.21	/	/	/	/	0.01	0.47	0.62	/	1.1	
	最小-最大						0.01-3.79	0.47-0.75	0.13-0.62	0.04-0.04	1.1-4.71	
	平均（点数）						1.9(2)	0.61(2)	0.38(2)	0.04(1)	2.91(2)	
B7-3	632	560.00-560.13	/	/	/	/	0.01	0.27	0.14	0	0.42	
B8-1	503	1206.10-1206.20	4.57	2.46	92.97	0	0.04	0.02	1.32	0	1.38	氮气带
	507	889.00-889.20	/	/	/	/	0.55	0.21	/	0.08	0.84	
	最小-最大		4.57-4.57	2.46-2.46	92.97-92.97	0-0	0.04-0.55	0.02-0.21	1.32-1.32	0-0.08	0.84-1.38	
	平均（点数）		4.57(1)	2.46(1)	92.97(1)	0(1)	0.3(2)	0.12(2)	1.32(1)	0.04(2)	1.11(2)	
B8-2	507	898.30-898.50	/	/	/	/	0.82	1.07	0.3	/	2.2	
B9-1	702	647.80-647.90	0.05	4.3	95.65	0	0	0.16	/	0.01	0.17	氮气带
	1003	196.40-196.50	0.23	24.76	74.93	0.08	0	0.51	/	0	0.51	二氧化碳—氮气带
	最小-最大		0.05-0.23	4.3-24.76	74.93-95.65	0-0.08	0-0	0.16-0.51		0-0.01	0.17-0.51	
	平均（点数）		0.14(2)	14.53(2)	85.29(2)	0.04(2)	0(2)	0.34(2)		0.01(2)	0.34(2)	
B10-3	702	721.16-721.26	3.58	9.39	86.97	0.06	0.17	0.22	/	0.02	0.41	氮气带

二、煤层自燃倾向性

结合普、详查阶段采样化验情况，累计共对 24 层煤 86 个样品做了煤层自燃倾向性试验（表 2.3-2）。

表 2.3-2　　煤的自燃倾向性汇总表

煤层名称	煤自燃倾向性等级分类鉴定	
	煤的吸氧量 cm^3/g.干煤	自燃倾向性等级 自燃倾向性
C1	0.57-0.84	Ⅰ类容易自燃（2）、Ⅱ类自燃（2）
C4-2	0.64-0.83	Ⅰ类容易自燃（3）、Ⅱ类自燃（3）
C4-3	0.48-0.68	Ⅱ类自燃（7）
C4-4	0.45-0.58	Ⅱ类自燃（3）
C4-5	0.48-0.74	Ⅰ类容易自燃（2）、Ⅱ类自燃（5）
C4-6	0.54-0.81	Ⅰ类容易自燃（2）、Ⅱ类自燃（2）
C4-7	0.59-0.86	Ⅰ类容易自燃（5）、Ⅱ类自燃（7）
C4-8	0.5-0.78	Ⅰ类容易自燃（3）、Ⅱ类自燃（5）
C5	0.52-0.77	Ⅰ类容易自燃（1）、Ⅱ类自燃（5）
C5-1	0.56-0.77	Ⅰ类容易自燃（2）、Ⅱ类自燃（4）
C5-3	0.43-0.75	Ⅰ类容易自燃（4）、Ⅱ类自燃（9）
C5-6	0.51-0.76	Ⅰ类容易自燃（3）、Ⅱ类自燃（6）
B2	0.59-0.78	Ⅰ类容易自燃（2）、Ⅱ类自燃（3）
B4-2	0.52-0.95	Ⅰ类容易自燃（2）、Ⅱ类自燃（11）
B4-3	0.5-0.77	Ⅰ类容易自燃（2）、Ⅱ类自燃（7）
B5-4	0.42-0.88	Ⅰ类容易自燃（1）、Ⅱ类自燃（14）
B7-2	0.31-0.87	Ⅰ类容易自燃（3）、Ⅱ类自燃（3）
B7-3	0.51-0.88	Ⅰ类容易自燃（1）、Ⅱ类自燃（1）、III类不易自燃（1）
B8-1	0.46-0.87	Ⅰ类容易自燃（2）、Ⅱ类自燃（9）

每克干煤在常温（30℃）常压（1.0133×10^5Pa）条件下的吸氧量作为煤的自燃倾向性分级主要指标，将煤的自燃倾向性划分为以下三级：

1.自燃等级Ⅰ类：自燃倾向性为易自燃。常温常压条件下高硫煤、无烟

煤的吸氧量 1.00cm^3/g 干煤，褐煤、烟煤类 0.71cm^3/g 干煤。

2.自燃等级Ⅱ类：自燃倾向性为自燃。常温常压条件下高硫煤、无烟煤的吸氧量 1.00cm^3/g 干煤，褐煤、烟煤类为 0.41～0.70cm^3/g 干煤。

3.自燃等级Ⅲ类：自燃倾向性为不易自燃。常温常压条件下，高硫煤、无烟煤的吸氧量 0.80cm^3/g 干煤，褐煤、烟煤类为 0.40cm^3/g 干煤。

从三号井田煤层所做的自燃倾向性部分试验结果可以看出，煤层干煤的吸氧量 0.31～0.88cm^3/g，自燃倾向性为自燃，总体上，井田煤自燃倾向性等级为Ⅰ类-Ⅱ类，属容易自燃煤-自燃煤。未来矿井开发时井下不允许存有过多的残煤，尤其在通风良好的大巷或煤巷中，均要定期清理残煤。

三、煤尘爆炸危险性

结合普、详查阶段采样化验情况，累计共对 30 层煤 108 个样品做了煤尘爆炸性试验，各煤层火焰长度和抑制煤尘爆炸最低岩粉量不尽相同，煤尘具有爆炸性，其鉴定结果详见附表十一。由于郭家台三号井田可采煤层层数多，报告中对全部可采煤层进行汇总统计（表 2.3-3）。

表 2.3-3 煤尘爆炸性试验成果汇总表

煤层名称	挥发分产率（%）	煤尘爆炸性试验火焰长度(mm)	抑制煤尘爆炸最低岩粉量(%)	爆炸性结论
C1	32.69-37.39	0->400	19-85	爆炸(4)
C4-2	27.64-36.97	105->400	20-75	爆炸(6)
C4-3	29.96-36.7	50->400	35-80	爆炸(7)
C4-4	33.43-36.82	230->400	45-45	爆炸(3)
C4-5	31.02-38.33	100->400	50-80	爆炸(7)
C4-6	28.8-37.38	35-280	40-70	爆炸(4)
C4-7	28.13-36.27	0->400	0-80	爆炸(11)、不爆炸（2）
C4-8	28.68-40.35	0->401	0-60	爆炸(4)、不爆炸（1）
C5	27.53-38.23	0-75	0-65	爆炸(5)、不爆炸（1）
C5-1	26.62-30.2	30-220	10-75	爆炸(6)
C5-3	27.62-41.12	0->400	0-65	爆炸(9)、不爆炸（3）

煤层名称	挥发分产率（%）	煤尘爆炸性试验火焰长度(mm)	抑制煤尘爆炸最低岩粉量(%)	爆炸性结论
C5-6	23.35-38.11	0-80	0-65	爆炸(4)、不爆炸（3）
B2	21.27-34.94	1-＞400	1-65	爆炸(3)、不爆炸（1）
B4-2	24.61-33.34	2-380	2-50	爆炸(8)、不爆炸（3）
B4-3	21.59-35.44	3-＞400	3-65	爆炸(7)、不爆炸（3）
B5-4	22.48-38.44	4-＞400	4-75	爆炸(11)、不爆炸（1）
B7-2	21.21-40.7	5-85	5-70	爆炸(3)、不爆炸（1）
B8-1	24.1-33.43	6-＞400	6-40	爆炸(5)、不爆炸（4）

四、地温

本区恒温带下地温梯度为1.10℃/100m（1501）～3.76℃/100m（510），平均2.38℃/100m。地温梯度小于3℃/100m，故本区属地温正常区。由于煤层层数较多，总厚度较大，而上覆岩层多为热导率较小、热阻大的粉砂岩和泥岩类，不能为区内地热的运移和散失提供良好的条件，在向斜轴部的深部有一、二级热害区存在。

根据全井田测温孔资料统计，钻孔零星出现一、二级热害区，主要在向斜核部等。井田中一级热害区（岩温高于31℃）分布于+1100水平以下，二级热害区（岩温高于37℃）分布于+800水平以下，其影响的煤层主要是B组煤（B2、B4-1、B4-2、B4-3、B5-4、B7-2、B7-3、B8-1）东部向斜轴部的深部。矿井热害危害主要表现在：(1)高温环境会对机械设备和电气设备也有不良影响，机械设备的工作效果和寿命会受到影响，电气设备的故障率也会增加。(2)会导致煤尘爆炸、火灾等安全事故发生。(3)导致人体体温调节障碍，引起脱水、中暑等症状，严重的可以导致心脏病、脑血管病等疾病发生。高温环境还会加剧作业人员疲劳度，降低工作效率和劳动生产率。

矿井在后期开采过程中，可通过改进通风系统，增加风量和风速，进行合理布风，可有效降低矿井内的温度。还可通过优化矿井运营，如适当调整来煤的进度和速度，合理布置输送工具等，可减少运行能量消耗，从

而降低矿井内的温度。

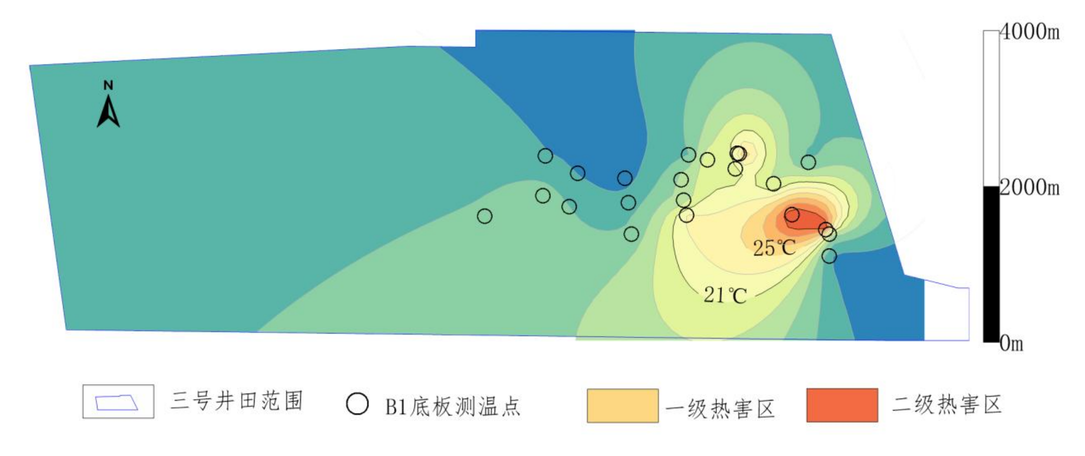


图 2.3-1 郭家台三号井田煤 B1 地温等值线图

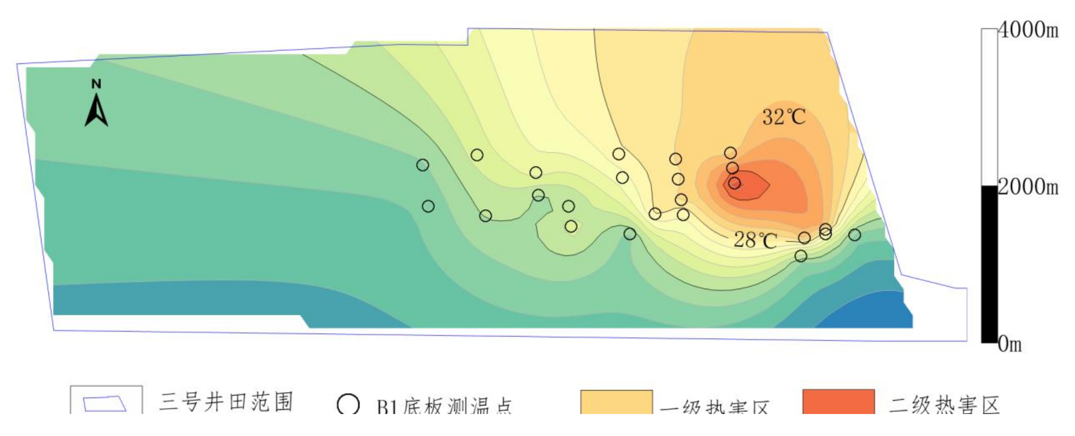


图 2.3-2 郭家台三号井田煤 B8-1 地温等值线图

五、煤层顶底板

井田地形地貌简单，地质构造发育，有软弱夹层，地层岩性变化较大，岩体结构多为互层状，可采煤层顶板多属于层状砂质岩类，稳定性差，煤层顶板抗压强度较低，煤层底板属软弱类底板，局部地段可能易发生矿山工程地质问题。

六、冲击地压

2024 年 9 月，安徽理工大学编制了《郭家台三号矿井冲击倾向性评估报告》，变报告主要结论：井田内 C1、C4-2、C4-3、C4-5、C4-6、C4-7、C4-8、C5、C5-1、C5-3、C5-6、B2、B4-1、B4-2、B4-3、B5-4、B7-2、B7-3、B8-1 共 19 个可采煤层均为无冲击倾向性煤层，其顶底板岩层均为无冲击倾向性岩

层。

第四节 矿产资源情况

2024 年 5 月，甘肃煤田地质局一三三队编制完成《甘肃省景泰县白岩子矿区郭家台三号井田煤炭资源勘探（详终）报告》。2024 年 9 月 10 日，甘肃省矿产资源储量评审中心出具该勘探报告矿产资源储量评审意见书（甘资储评字(2024)65 号、甘资储评总字 2292 号）。2024 年 9 月 14 日，甘肃省自然资源厅以“甘资储备字〔2024〕18 号”对该勘探报告予以评审备案。

此次勘探工作在2023年12月《甘肃省景泰县郭家台煤炭资源详查报告》的基础上开展的，按照《矿产地质勘查规范 煤》（DZ/T0215-2020）勘探阶段的要求，完成了设计的各项工作，结合勘查区“三类III型”的勘查类型，本次钻探线距375m最高只能圈定控制资源量，因而提交符合规范要求的《甘肃省景泰县白岩子矿区郭家台三号井田煤炭资源勘探（详终）报告》。

资源储量估算范围为：三号井田同郭家台探矿权范围重叠区，煤层呈东西向带状分布。资源量估算平面范围北起 F_1 断层（或+800m 水平），南至煤层露头，东部以井田边界为界，走向长约 9.4km，宽 400～1400m，煤层赋存平面积 10.24km^2，煤层分布面积占其井田面积的 22.56%。

估算煤层：将三号井田同郭家台探矿权范围重叠区内全部可采煤层及可采范围小但能够圈连成片的煤层估算了资源量，共估算煤层共 23 层，其中：可采煤层 19 层，从上至下编号为煤 C1、煤 C4-2、煤 C4-3、煤 C4-5、煤 C4-6、煤 C4-7、煤 C4-8、煤 C5、煤 C5-1、煤 C5-3、煤 C5-6、煤 B2、煤 B4-1、煤 B4-2、煤 B4-3、煤 B5-4、煤 B7-2、煤 B7-3 及煤 B8-1；不可采煤层 4 层，从上至下编号为煤 D17-2、煤 D18-1、煤 C4-9、煤 B1，可采范围小，但可圈连成片，本次估算了资源量。

估算标高：起算标高+1800m（井田最低侵蚀基准面标高），估算最低标高+800m。

经评审，截至评审基准日(2024 年 5 月 31 日)，郭家台三号矿井范围内累计查明煤炭资源量 14071.9 万吨（焦煤：6359.2 万吨，1/3 焦煤：5055.7 万吨，肥煤：2657.0 万吨），其中：控制资源量 4262.1 万吨(焦煤 1340.1 万吨，1/3 焦煤 1975.0 万吨，肥煤 947.0 万吨)，推断资源量 9809.8 万吨(焦煤 5019.1 万吨，1/3 焦煤 3080.7 万吨，肥煤 1710.0 万吨)。控制资源量占查明资源量的 30.3%。

第三章 矿区范围

第一节 矿产资源规划

郭家台三号煤矿位于甘肃省白岩子矿区西部，属于新建矿井。

甘肃省白岩子矿区位于白银市景泰县城西部，地处寺滩乡境内，与县城直线距离约 17km，行政区划隶属景泰县管辖。

1.与甘肃省“十四五”能源发展规划的符合性

甘肃省风能、太阳能、水能、煤炭、石油、天然气等能源种类齐全、资源丰富，是国家重要的综合能源基地和陆上能源输送大通道，在国家能源发展战略中占有重要地位。甘肃煤炭探明资源储量 291.74 亿吨，保有资源储量 278.34 亿吨。“十三五”期间，通过政策引导关闭退出小煤矿 100 处，淘汰落后煤炭产能 1400 万吨，基本淘汰 0.30Mt/a 以下煤矿，煤炭产业结构进一步优化，产业集中度不断提高，转型升级取得实质性进展。煤炭清洁生产水平不断提高，建成选煤厂 6 处，洗选能力达到 2880 万吨/年，入洗率 75％。截止 2020 年，煤炭一次能源生产总量 3859 万吨，占比 39.17%，煤炭消费总量占比 52.74%。

《甘肃省“十四五”能源发展规划》（2021-2025 年）明确提出“十四五”期间，重点建设华亭、灵台、宁正、沙井子、吐鲁、宁西等矿区。按照绿色化、智能化产业发展的要求，建成核桃峪、新庄、五举、甜水堡二号井、红沙岗二号井、邵寨、赤城、白岩子、红沙梁、东水泉等一批大中型现代化矿井，力争开工建设九龙川、罗川、马福川、唐家河、郭家台等重点煤矿项目。

项目的建设符合甘肃省能源发展规划，能发挥煤炭兜底保障作用，优化煤炭生产布局，着力提高全省煤炭供给能力。

2.与甘肃省矿产资源规划的符合性

《甘肃省矿产资源总体规划（2021-2025 年）》明确提出聚焦重点区域、重要矿种，着力构建“定位清晰、管控有力”的规划分区体系，推进各区域协调发展。加强战略性矿产和优势矿产勘查开发，促进资源优势转化为经济发展优势。推进能源资源基地、国家规划矿区建设，优化资源配置，促进战略性矿产资源保护与储备，进一步提高矿产资源安全保障能力，实现勘查开发与生态环境保护相协调、与区域发展相适应、与产业发展相结合。

推进矿产资源区域协调发展，对中部矿业经济转型示范区白银市等，以煤炭、有色金属勘查开发为重点，加强煤、铜、铅锌、金、水泥用灰岩、建筑用石料等优势矿产资源勘查开发。积极推进靖远、白银等老矿区深部及外围增储勘查。优化勘查开采重点工作布局，围绕北山、阿尔金、祁连-龙首山、西秦岭等主要成矿区带，加大重点勘查区找矿力度。除能源资源基地、国家规划矿区外，结合矿产勘查程度和开发利用条件，推进重点开采区矿产资源有序开发。

重点开采区(13 个)：张掖平山湖煤炭、山丹东水泉煤炭、景泰郭家台一白岩子煤炭、宿街煤炭、靖远煤炭、宕昌代家庄铅锌、肃北霍勒扎德盖一观音山金多金属、敦煌五一山一新泉北钒多金属、岷县鹿儿坝一簸箕沟金、肃北小西弓金、瓜州东虎沟金、张家川陈家庙铜铁、高台萤石。

本项目在《甘肃省矿产资源总体规划（2021-2025 年）》中既位于重点勘查区地带，又位于重点开采区。项目的完成有助于甘肃省矿产资源储量稳步增长，资源保障能力提升，矿业发展空间布局优化，矿产资源规模化、集约化和利用水平提升。因此，项目建设符合甘肃省矿产资源规划。

3.与白岩子矿区总体规划（修编）的符合性

2023 年 12 月，白银市发展和改革委员会以“市发改能源函〔2023〕278 号文”委托兰州煤矿设计研究院有限公司编制《甘肃省白岩子矿区总体规

划（修编）》。2024年7月，甘肃省能源局以“甘能发〔2024〕69号文”对《甘肃省白岩子矿区总体规划（修编）》予以批复。

根据总体规划（修编）批复，矿区北部东段整体以白岩子矿权边界为界，局部以矸石周转场地为界，中段以郭家台勘查区探矿权边界为界，西段以F_0断层向北外扩600m（F_0断层南部下盘）作为矿区边界；西部以最大煤层赋存范围（郭家台探矿权12勘探线）为界；南部以永泰川勘查区北边界西段及其延长线、郭家台-白岩子南普查区南边界为界；东部以白岩子煤矿采矿权、F_2断层和郭家台-白岩子南普查区东边界为界。矿区由51个拐点坐标圈定，矿区面积103.5453km^2，矿区保有资源量为48451万吨。

矿区规划5个井田和2个勘查区，规划建设总规模480万吨/年。其中：生产矿井1处，为建顺煤矿30万吨/年；在建矿井1处，为白岩子矿井90万吨/年；规划新建矿井3处，分别为郭家台一号矿井180万吨/年、郭家台二号矿井90万吨/年、郭家台三号矿井90万吨/年；2个勘查区为建顺勘查区、郭家台-白岩子南普查区。

根据总体规划（修编）批复，郭家台三号井田范围为：西部以矿区西部边界为界，东部以F_5断层为界，北部以矿区北部边界为界，南部以矿区南部边界为界。井田东西长约11.3km，南北宽约4.2km，井田面积45.7572km^2。郭家台三号井田在矿区中的位置关系见图3.1-1。

郭家台三号煤矿申请采矿权范围原则上不超出总体规划（修编）批复的井田范围、设计生产能力与《甘肃省白岩子矿区总体规划（修编）》批复一致，因此本项目符合《甘肃省白岩子矿区总体规划（修编）》的要求。

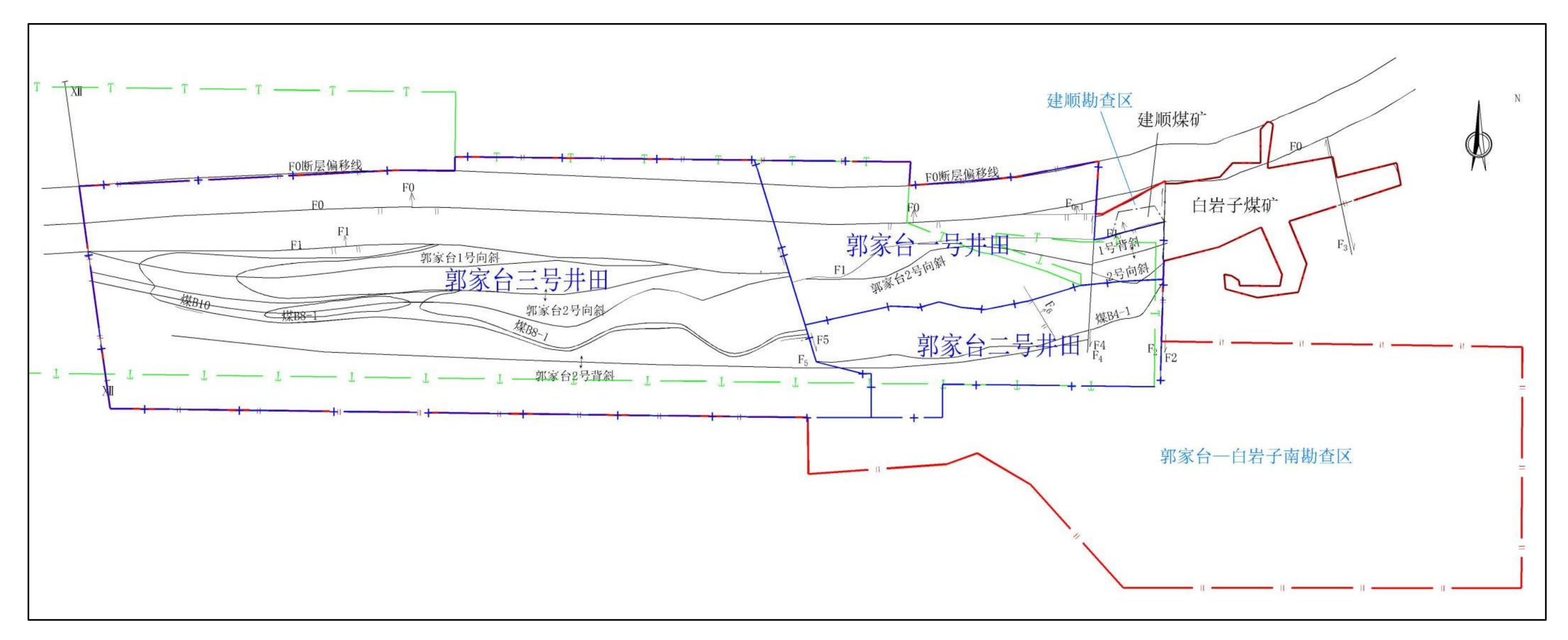


图 3.1-1 总体规划（修编）郭家台三号井田在矿区中的位置关系图

第二节 可供开采矿产资源的范围

甘肃省庆阳市安家岭能源有限公司于7月12日通过竞拍获得“甘肃省景泰县郭家台煤炭详查”探矿权，2023年3月10日依法取得矿产资源勘查许可证，2023年9月28日进行了探矿权人名称变更，变更为甘肃省景泰县安家岭能源有限公司，探矿许可证号：T6200002023031040057203；勘查面积：85.798平方千米；有效期限：2023年9月28日至2028年3月9日；探矿权由16个拐点圈定，东西长约22.1km，南北最宽4.8km，拐点坐标见表2.3-1。

表3.2-1 郭家台勘查区探矿权拐点坐标一览表

拐点	2000国家大地坐标系		拐点	2000国家大地坐标系	
	X	Y		X	Y
S1			S9		
S2			S10		
S3			S11		
S4			S12		
S5			S13		
S6			S14		
S7			S15		
S8			S16		

由于郭家台勘查区探矿权范围较大，为了煤炭资源的合理开发，矿区总体规划将郭家台勘查区探矿权范围划分为3个井田，分别为郭家台一号井田、郭家台二号井田、郭家台三号井田，3个井田的建设单位为同一个公司，3个井田共用一个探矿权。

2024年5月，甘肃煤田地质局一三三队编制完成《甘肃省景泰县白岩子矿区郭家台三号井田煤炭资源勘探（详终）报告》。2024年9月14日，甘肃省自然资源厅以“甘资储备字〔2024〕18号”对该勘探报告予以评审备案。

估算范围为：三号井田同郭家台探矿权范围重叠区，煤层呈东西向带

状分布。资源量估算平面范围北起 F_1 断层（或+800m 水平），南至煤层露头，西部以煤层露头为界，东部以井田边界为界，走向长约 9.4km，宽 400～1400m，煤层赋存平面积 10.24km^2，煤层分布面积占其井田面积的 22.56%。煤层资源量范围叠合图见图 3.2-1。资源量估算最大范围拐点坐标见表 3.2-2。

表 3.2-2 资源量估算最大范围拐点坐标

拐点	X	Y	拐点	X	Y	拐点	X	Y
1			32			63		
2			33			64		
3			34			65		
4			35			66		
5			36			67		
6			37			68		
7			38			69		
8			39			70		
9			40			71		
10			41			72		
11			42			73		
12			43			74		
13			44			75		
14			45			76		
15			46			77		
16			47			78		
17			48			79		
18			49			80		
19			50			81		
20			51			82		
21			52			83		
22			53			84		
23			54			85		
24			55			86		
25			56			87		
26			57			88		

拐点	X	Y	拐点	X	Y	拐点	X	Y
27			58			89		
28			59			90		
29			60			91		
30			61			92		
31			62			93		

估算煤层：井田内19层可采煤层，其中大部可采10层，分别为C4-3、C4-5、C4-6、C4-7、C5、C5-1、C5-3、B4-3、B5-4、B8-1；局部可采煤层9层，分别是C1、C4-2、C4-8、C5-6、B2、B4-1、B4-2、B7-2、B7-3。此外，煤D17-2、煤D18-1、煤C4-9、煤B1虽然面积可采系数小，但其分布连片，故本次也估算了资源量。

估算标高：起算标高+1800m（井田最低侵蚀基准面标高），估算最低标高+800m。

经评审，截至评审基准日(2024年5月31日)，郭家台三号矿井范围内共估算煤层23层，资源估算平面总面积4997.577万m²，累计查明煤炭资源量14071.9万吨，其中：控制资源量4262.1万吨，推断资源量9809.8万吨。控制资源量占查明资源量的30.3%。

19层可采煤层资源估算平面总面积4771.584万m²，获得煤炭资源量共13595.2万吨，其中：控制资源量4262.1万吨；推断资源量9333.1万吨。

4层不可采煤层估算平面总面积225.993万m²，获得煤炭资源量共476.7万吨，均为推断资源量。

井田范围内分煤层资源量统计详见表3.2-3。

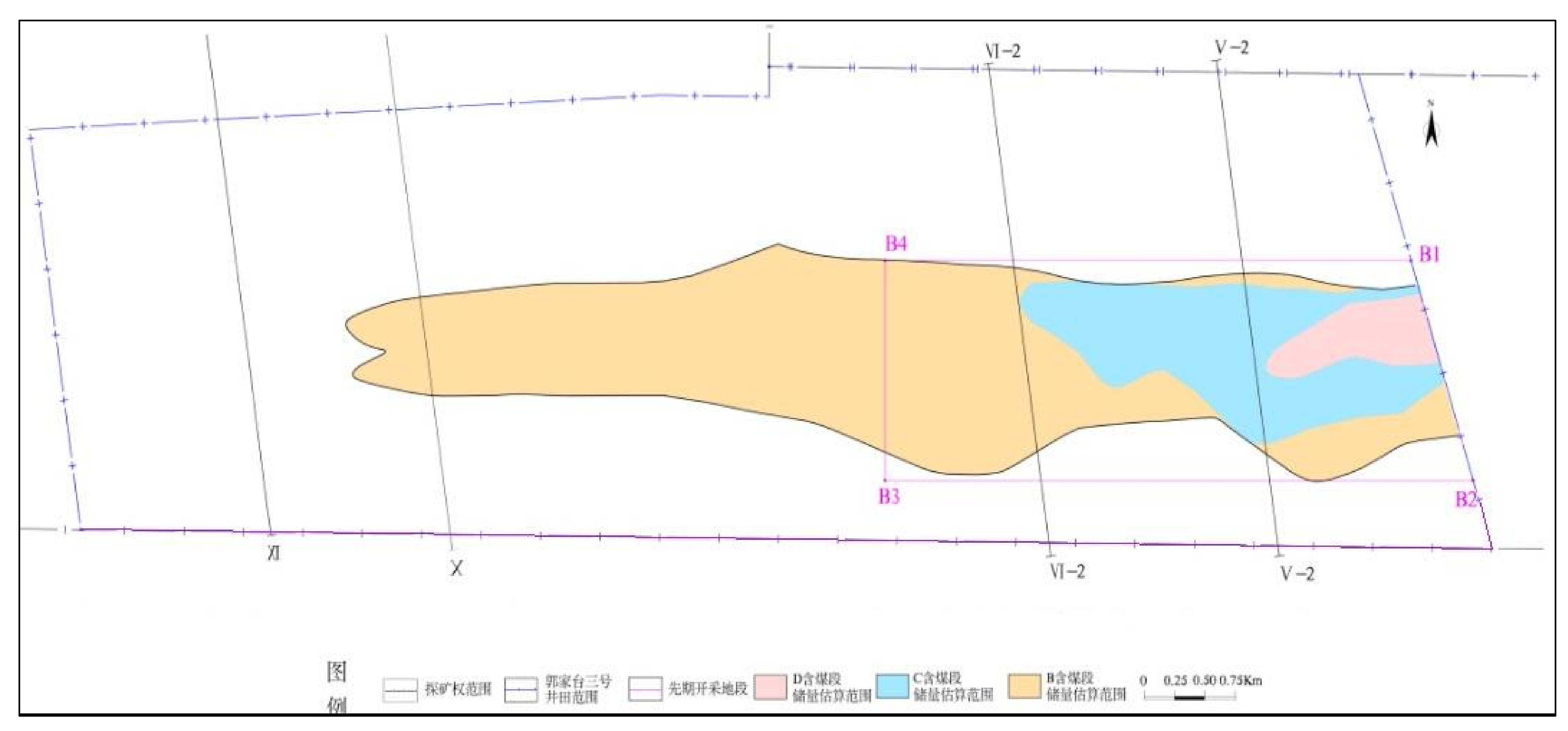


图 3.2-1 煤层资源量估算范围叠合图

表 3.2-3　　井田范围内分煤层资源量统计表

煤层编号		煤类	平面积（万平方米）			资源量（万吨）			控制资源量占比(%)
			控制	推断	小计	控制	推断	小计	
可采煤层	C1	肥煤	35.224	55.94	91.164	97.6	127.2	224.8	43.4
	C4-2	肥煤	17.011	91.191	108.202	60.1	235.8	295.9	20.3
	C4-3	1/3 焦煤	68.88	78.171	147.051	302.3	346.9	649.2	46.6
	C4-5	1/3 焦煤	79.444	70.408	149.852	434.4	369.9	804.3	54.0
	C4-6	1/3 焦煤	81.757	70.491	152.248	230.5	205	435.5	52.9
	C4-7	肥煤	98.416	66.423	164.839	483.8	299.7	783.5	61.7
	C4-8	肥煤	46.067	88.397	134.464	106.5	197	303.5	35.1
	C5	肥煤	55.666	134.742	190.408	166.8	357.3	524.1	31.8
	C5-1	焦煤	66.371	142.012	208.383	339.2	565.3	904.5	37.5
	C5-3	1/3 焦煤	47.412	150.641	198.053	196.1	564.9	761	25.8
	C5-6	肥煤	12.193	97.084	109.277	32.2	261.8	294	11.0
	B2	焦煤	34.787	227.038	261.825	91.1	576.2	667.3	13.7
	B4-1	焦煤	63.42	303.687	367.107	216.6	995.7	1212.3	17.9
	B4-2	1/3 焦煤	103.185	192.938	296.123	390.2	520.9	911.1	42.8
	B4-3	焦煤	136.601	324.527	461.128	391.9	764.3	1156.2	33.9
	B5-4	1/3 焦煤	140.311	405.022	545.333	421.5	1024.4	1445.9	29.2
	B7-2	焦煤	4.76	349.037	353.797	10.7	507.5	518.2	2.1
	B7-3	焦煤	48.973	206.828	255.801	92.3	299.4	391.7	23.6
	B8-1	焦煤	89.539	486.99	576.529	198.3	1113.9	1312.2	15.1
	小计	焦煤	444.451	2040.119	2484.57	1340.1	4822.3	6162.4	21.7
		1/3 焦煤	520.989	967.671	1488.66	1975	3032	5007	39.4
		肥煤	264.577	533.777	798.354	947	1478.8	2425.8	39.0
		小计	1230.017	3541.567	4771.584	4262.1	9333.1	13595.2	31.4

<table>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">煤层编号</td><td rowspan="2">煤类</td><td colspan="3">平面积（万平方米）</td><td colspan="3">资源量（万吨）</td><td rowspan="2">控制资源量占比(%)</td></tr>
<tr><td>控制</td><td>推断</td><td>小计</td><td>控制</td><td>推断</td><td>小计</td></tr>
<tr><td rowspan="8">不可采煤层</td><td>D17-2</td><td>1/3 焦煤</td><td>0</td><td>38.949</td><td>38.949</td><td>0</td><td>48.7</td><td>48.7</td><td>0</td></tr>
<tr><td>D18-1</td><td>肥煤</td><td>0</td><td>45.822</td><td>45.822</td><td>0</td><td>176.4</td><td>176.4</td><td>0</td></tr>
<tr><td>C4-9</td><td>肥煤</td><td>0</td><td>43.135</td><td>43.135</td><td>0</td><td>54.8</td><td>54.8</td><td>0</td></tr>
<tr><td>B1</td><td>焦煤</td><td>0</td><td>98.087</td><td>98.087</td><td>0</td><td>196.8</td><td>196.8</td><td>0</td></tr>
<tr><td rowspan="3">小计</td><td>焦煤</td><td>0</td><td>98.087</td><td>98.087</td><td>0</td><td>196.8</td><td>196.8</td><td>0</td></tr>
<tr><td>1/3 焦煤</td><td>0</td><td>38.949</td><td>38.949</td><td>0</td><td>48.7</td><td>48.7</td><td>0</td></tr>
<tr><td>肥煤</td><td>0</td><td>88.957</td><td>88.957</td><td>0</td><td>231.2</td><td>231.2</td><td>0</td></tr>
<tr><td></td><td>小计</td><td>0</td><td>225.993</td><td>225.993</td><td>0</td><td>476.7</td><td>476.7</td><td>0</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="4">合计</td><td>焦煤</td><td>444.451</td><td>2138.206</td><td>2582.657</td><td>1340.1</td><td>5019.1</td><td>6359.2</td><td>21.1</td></tr>
<tr><td>1/3 焦煤</td><td>520.989</td><td>1006.62</td><td>1527.609</td><td>1975</td><td>3080.7</td><td>5055.7</td><td>39.1</td></tr>
<tr><td>肥煤</td><td>264.577</td><td>622.734</td><td>887.311</td><td>947</td><td>1710</td><td>2657</td><td>35.6</td></tr>
<tr><td>合计</td><td>1230.017</td><td>3767.56</td><td>4997.577</td><td>4262.1</td><td>9809.8</td><td>14071.9</td><td>30.3</td></tr>
</table>

根据勘探报告（详终），郭家台三号井田先期开采地段范围划定如下：平面范围东部以井田边界为界，南部以煤层露头线为界，西部以东西区界限为界，北部均以煤层歼灭线为界；深度范围为+1800~+1500m。走向东西长约 4.3~4.8km，倾向南北宽约 1.7km，面积 7.7km^2。拐点坐标见表 3.2-4。先期开采地段范围叠合图 3.2-1。

表 3.2-4 郭家台三号井田先期开采地段范围拐点坐标表

拐点编号	2000 国家大地坐标系			
	纬度	经度	X	Y
B1				
B2				
B3				
B4				

第三节 井巷工程设施分布范围

一、合规性

本矿井探矿权范围大，煤层最大赋存范围小（位于探矿权中心位置），本方案申请井田范围均位于探矿权范围内，没有超出探矿权范围，对周边其他矿权不产生影响。

本矿井地面工业场地和井下井巷工程设施布置均在井田范围内，因此，满足合规性要求。

郭家台三号煤矿申请采矿权范围与探矿权范围、资源量估算范围及井巷工程分布范围叠合图见图 3.3-1。

二、合理性

本矿井工业场地位于井田南部无煤区，工业场地不压煤，工业场地的用地类型为属于天然牧草地，不涉及基本农田。

井下巷道均布置在井田范围内，采用斜井开拓，分 2 个水平，按照从浅到深的开采顺序进行回采，移交工程量少，煤炭资源回收率高。矿井开拓方式及开拓方案比选见第四章第四节，井下巷道布置详见附图 F15397ZY-109-1~2、F15397ZY-163-1~3。

因此，本矿井地面工业场地和井下井巷工程设施布置，满足科学合理性要求。

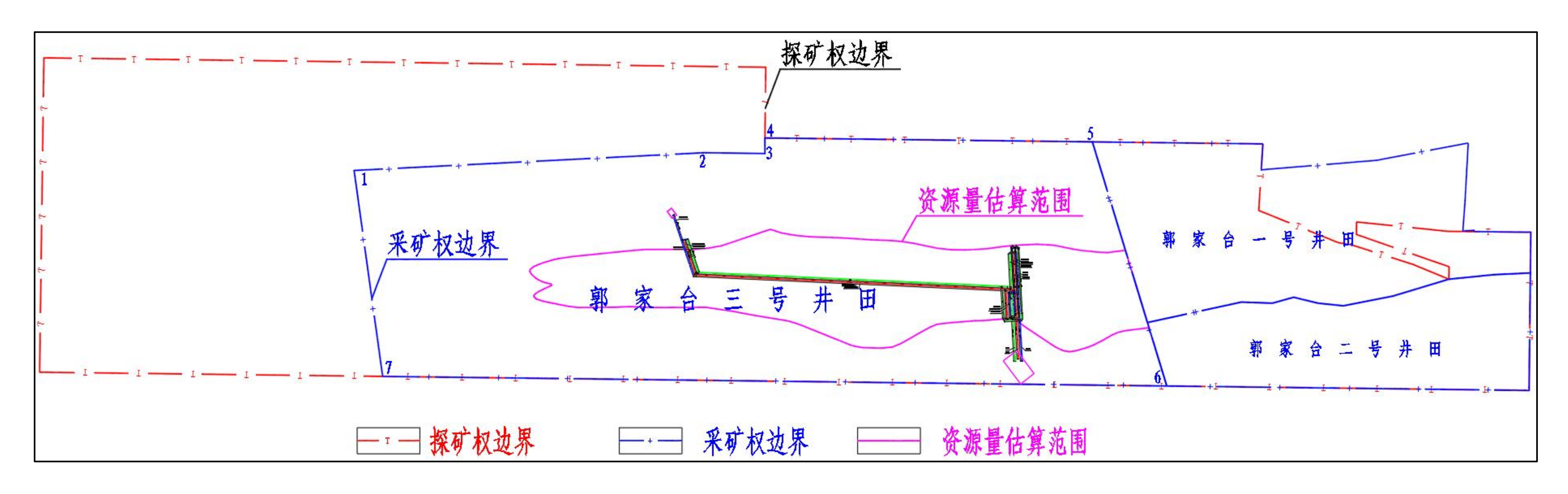


图 3.3-1 申请采矿权范围与探矿权范围、资源量估算范围及井巷工程分布范围叠合图

第四节 与相关禁限区的重叠情况

《矿产资源法》第二十条规定不得开采矿产资源的地区，包括：港口、机场、国防工程设施圈定地区以内；重要工业区、大型水利工程设施、城镇市政工程设施附近一定距离以内；铁路、重要公路两侧一定距离以内；重要河流、堤坝两侧一定距离以内；国家划定的自然保护区、重要风景区，国家重点保护的不能移动的历史文物和名胜古迹所在地以及国家规定不得开采矿产资源的其他地区。

郭家台三号煤矿范围内分布有永久基本农田、沙河墩烽火台（国家级重点文物），井田周边有双墩 1 号、2 号烽火台和五座墩烽火台（国家级重点文物）。

1.永久基本农田

根据《景泰县自然资源局关于甘肃省景泰县郭家台三号煤矿井田及外扩两公里范围与“三区三线”位置关系的复函》（景自然资源函〔2024〕401 号），矿区不涉及景泰县生态保护红线，与城镇开发边界范围无重叠。矿区内分布有永久基本农田 2152.0021 公顷，全部为 8 级耕地。郭家台三号煤矿工业场地选址及其他地面设施布置已避让永久基本农田。矿区范围内大面积永久基本农田，种植有籽瓜、向日葵、小麦、玉米等农作物。由于本矿井煤层较多，倾角较大，沉陷盆地周围可能形成裂缝、沉降台阶，塌陷坑等。开发方案提出的保护措施有矸石充填裂缝，土地平整，土壤改良，灌溉设施修复等，保证永久基本农田数量和质量不降低。

2.文物遗址

根据景泰县文物局关于甘肃省景泰县安家岭能源有限公司郭家台三号矿井井田范围内是否涉及文物保护的回复函（景文物函字〔2024〕182 号），郭家台三号煤矿范围及周边有沙河墩烽火台、双墩 1 号、2 号烽火台和五座墩烽火台等三处文物遗址，烽火台保护范围 50m，建设控制地带 500m。其

中双墩1号、2号烽火台和五座墩烽火台均位于井田范围以外，不压占煤层；沙河墩烽火台位于井田内21采区北部，位于井田煤层赋存范围北部边界外，建筑保护等级为Ⅰ级，围护带宽度为20m，通过压覆垂直剖面图确定，保护范围煤柱线位于F_1断层保护煤柱范围内，因此不再单独留设保护煤柱。按照关于《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》涉及不可移动文物事项补充说明的通知》，三处文物遗址均为珍贵文物，应加强观测，确保其保护范围不受开采沉陷影响。

本矿井申请采矿权范围与地面设施（基本农田、国道等）叠合图见图3.4-1。申请采矿权范围不涉及国家确定的生态保护红线、Ⅰ级和Ⅱ级保护林地、天然林保护重点区域、基本草原、国际重要湿地、国家重要湿地、世界自然（自然与文化）遗产地、沙化土地封禁保护区、饮用水水源保护区等情况。项目建设不违反《矿产资源法》规定的不得开采矿产资源地区。

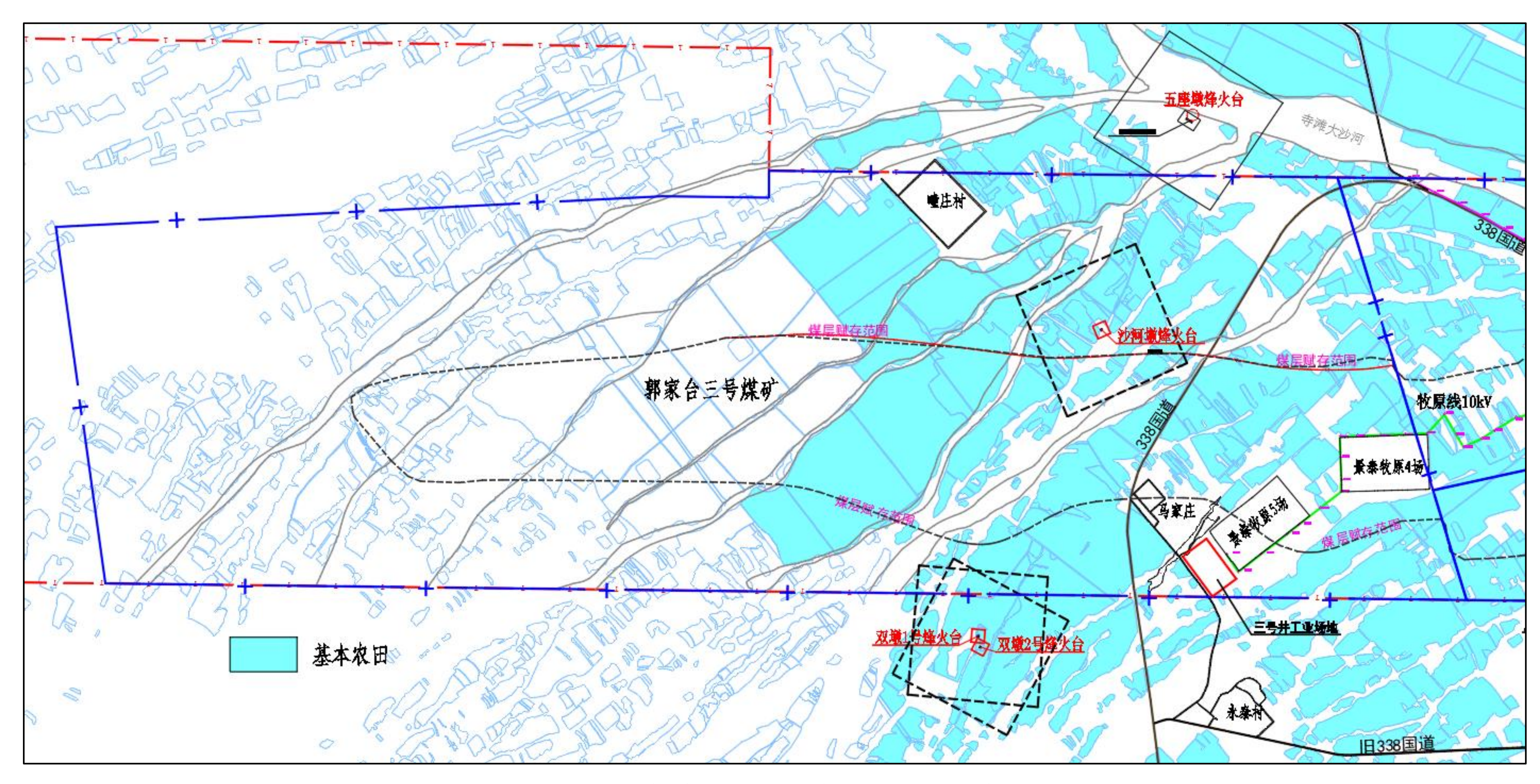


图 3.4-1　申请采矿权范围与地面设施叠合图

第五节 申请采矿权范围的确定

本方案申请的采矿权范围原则上不超出总体规划（修编）批复的井田范围和探矿权范围。设计将井田南部边界由总体规划（修编）批复的以矿区南部边界为界，向北收回至探矿权范围内，即井田南部边界以探矿权南部边界为界。井田西部、北部边界不变，东部边界仍以 F_5 断层为界，但做出调整，将东南部边界拐角向内收回，调整为东部边界与边界自然相交。

综上所述，郭家台三号煤矿申请采矿权范围：西部以矿区西部边界为界，东部以 F_5 断层为界，北部以矿区北部边界为界，南部以探矿权南部边界为界，同时将工业场地压覆范围无煤区包含在井田范围内。设计认为井田东、西、南、北边界划分均是合理的。申请采矿权矿区平面范围由 7 个拐点坐标组成，井田东西长约 11.3km，南北宽约 3.6km，井田面积 38.5892km²。

矿井投产时布置 3 条井筒，分别为主斜井、副斜井及回风斜井，其中主斜井井口标高+1893.50m，副斜井井口标高+1894.00m，回风斜井井口标高+1893.00m；后期在井田西部增加后期回风斜井，井口标高+1965.0m；井巷工程最低点标高+800m。煤层资源量估算标高范围为+1800m 至+800m。综合考虑井巷工程最高点和最低点标高，本次申请采矿权标高由+1965m 至+800m。

申请采矿权范围拐点坐标见表 3.5-1。郭家台三号井田范围拐点坐标示意图见图 3.5-1。

表 3.5-1 申请采矿权范围拐点坐标表

拐点编号	X 坐标	Y 坐标	拐点编号	X 坐标	Y 坐标
1			5		
2			6		
3			7		
4					
矿区面积	38.5892km²				
开采标高	+1965m 至+800m				
坐标系统	2000 国家大地坐标系				

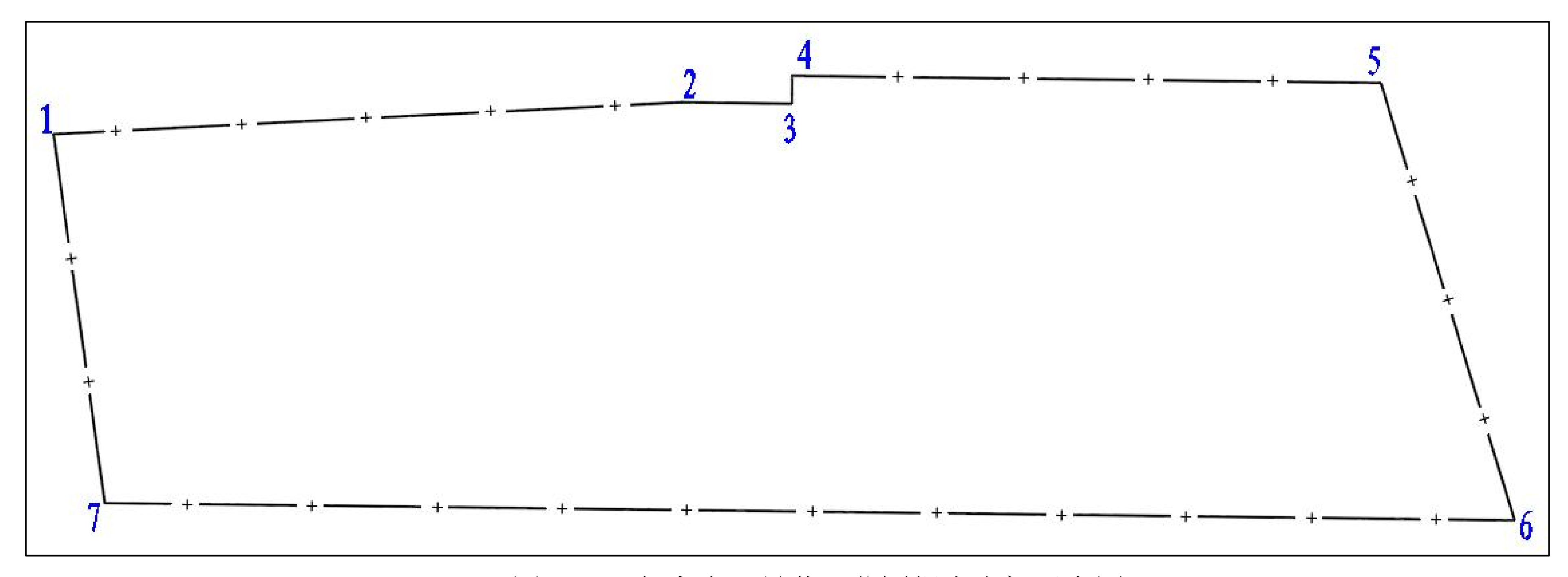


图 3.5-1 郭家台三号井田范围拐点坐标示意图

第四章 矿产资源开采与综合利用

第一节 开采矿种

一、煤层

（一）可利用煤层资源

井田内可采煤层 19 层，其中 ：大部可采 10 层，分别为 C4-3、C4-5、C4-6、C4-7、C5、C5-1、C5-3、B4-3、B5-4、B8-1；局部可采煤层 9 层，分别是 C1、C4-2、C4-8、C5-6、B2、B4-1、B4-2、B7-2、B7-3。

（二）不可采煤层资源

根据《甘肃省景泰县白岩子矿区郭家台三号井田煤炭资源勘探（详终）报告》，认为煤 D17-2、煤 D18-1、煤 C4-9 及煤 B1 虽然可圈连成片，但赋煤面积小，煤 D17-2 面积可采系数为 14%，煤 D18-1 面积可采系数为 17%，煤 C4-9 面积可采系数为 15%，煤 B1 面积可采系数为 11%（面积可采系数选用各煤层可采面积与各段煤层分布面积之比，面积可采系数＜30%定为不可采煤层），赋煤区域形状不规则，煤层厚度较薄，层位不稳定，可采资源量少，井田内不可采。因此，将这 4 层煤列为不可采煤层。

表 4.1-1　　不可采煤层分煤层资源量统计表

<table>
<tr><th colspan="2" rowspan="2">煤层编号</th><th rowspan="2">煤类</th><th colspan="3">平面积（万平方米）</th><th colspan="3">资源量（万吨）</th><th rowspan="2">控制资源量占比（%）</th></tr>
<tr><th>控制</th><th>推断</th><th>小计</th><th>控制</th><th>推断</th><th>小计</th></tr>
<tr><td rowspan="8">不可采煤层</td><td>D17-2</td><td>1/3 焦煤</td><td>0</td><td>38.949</td><td>38.949</td><td>0</td><td>48.7</td><td>48.7</td><td>0</td></tr>
<tr><td>D18-1</td><td>肥煤</td><td>0</td><td>45.822</td><td>45.822</td><td>0</td><td>176.4</td><td>176.4</td><td>0</td></tr>
<tr><td>C4-9</td><td>肥煤</td><td>0</td><td>43.135</td><td>43.135</td><td>0</td><td>54.8</td><td>54.8</td><td>0</td></tr>
<tr><td>B1</td><td>焦煤</td><td>0</td><td>98.087</td><td>98.087</td><td>0</td><td>196.8</td><td>196.8</td><td>0</td></tr>
<tr><td rowspan="4">小计</td><td>焦煤</td><td>0</td><td>98.087</td><td>98.087</td><td>0</td><td>196.8</td><td>196.8</td><td></td></tr>
<tr><td>1/3 焦煤</td><td>0</td><td>38.949</td><td>38.949</td><td>0</td><td>48.7</td><td>48.7</td><td></td></tr>
<tr><td>肥煤</td><td>0</td><td>88.957</td><td>88.957</td><td>0</td><td>231.2</td><td>231.2</td><td></td></tr>
<tr><td>小计</td><td>0</td><td>225.993</td><td>225.993</td><td>0</td><td>476.7</td><td>476.7</td><td></td></tr>
</table>

本方案结合勘探报告煤层划分结果，将煤 D17-2、煤 D18-1、煤 C4-9 及煤 B1 这 4 层煤，按经济不可采考虑，主要原因分析如下：

（1）资源储量级别低，资源分布远离开拓巷道

从表 4.1-1 中可以看出该 4 层煤资源量级别全部为推断资源量，资源储量级别低，层位不稳定。其中煤 D17-2 资源量 48.7 万吨，煤 C4-9 资源量 54.8 万吨，资源量较少。各煤层资源分布均远离主要开拓巷道，通过开拓巷道布置区段石门和顺槽巷道找煤存在较大的不确定性。各煤层资源估算范围与巷道布置叠合图见图 4.1-1～4。

（2）工作面推进距离短，顺槽岩巷工程量大

井田内煤层倾角大，需要分区段沿煤层走向布置工作面回采巷道，由于煤层资源分布远离主要开拓巷道，各工作面顺槽需先穿过岩巷才能进入煤层，岩巷工程量较大。各煤层岩巷工程量见表 4.1-3。工作面推进距离短，需要频繁搬家倒面。

表 4.1-2　　不可采煤层采出量和工作面掘进工程量统计表

序号	煤层	可采量/万吨	顺槽岩巷工程量/km	顺槽半煤岩巷工程量/km
1	D17-2	30.7	16.8	12.2
2	D18-1	111.1	15.0	14.8
3	C4-9	34.5	15.5	18.0
4	B1	124.0	17.3	32.2
合计		300.3	64.6	77.2

（3）薄煤层分布较广，需增加一套薄煤层设备

各煤层厚度如下：煤 D17-2 可采厚度 0.51~0.89m，平均可采厚度 0.66m；煤 C4-9 可采厚度 0.5~1.89m，平均可采厚度 0.90m；煤 B1 可采厚度 0.55~1.70m，平均可采厚度 0.93m。通过上述分析，煤层厚度以薄煤层为主，需要增加一套薄煤层开采设备。设备购置考虑 5 年内的设备配件费，共计约 1.44 亿元，详见表 4.1-2。

表 4.1-2 薄煤层设备购置费估算表

设备名称	设备购置/万元	备注
采煤机	2000	
液压支架	5000	
刮板机、转载机、破碎机	4000	
泵站	700	
综采其他设备	2200	
综采设备配件	500	平均每年 100 万元，按 5 年考虑
小计	14400	

（4）产量不稳定，综合效益低

在扣除井田边界、断层、风氧化带保护煤柱及边角煤后，在充分布置工作面后，可采资源量约 300.3 万吨，煤价按 1000 元/吨计算，则采出煤销售额为 30 亿元。岩巷工程量约 64.6km，按每米巷道综合造价 2 万元计算，则岩石巷道掘进约 12.92 亿元；半煤岩巷工程量约 77.2km，按每米巷道综合造价 1 万元计算，则半煤岩巷道掘进约 7.72 亿元；新采购一套薄煤层设备 1.44 亿元；另外考虑运输、通风、排水、供电、压气、矸石处理、搬家费、管理费、人工费等约 15.4 亿元，则开采这 4 层煤的成本约 37.48（12.92+7.72+1.44+15.4）亿元，比销售额 30 亿元还多 7.48 亿元，故从经济上比较该 4 层煤不具备开采价值。

综合上述分析，4 层煤资源量零散分布，可采量小，且大部为推断资源量，资源量距离开拓巷道中心较远，实际生产中难以布置巷道找煤，工作面需要频繁搬家倒面，接续困难，造成矿井产量不稳定，搬家过程中的安全风险增加，故本方案结合地质报告中的分析结论，该 4 层煤按经济上不可采考虑。

二、煤层气及其它有益矿产

1.煤层气

根据 30-1 孔、332 孔 2 个煤层气测试孔中各煤层的含气量测试结果，各

煤层空气干燥基甲烷含量平均值在 0.004-0.58cm^3/g，平均为 0.23cm^3/g；干燥无灰基甲烷含量平均值在 0.004-1.77cm^3/g，平均为 0.49cm^3/g。各煤层含气量极低，平均 0.2-0.84cm^3/g，且含气量组成以解吸气为主，残余气次之。其中，解吸气含量占平均含气量的 69.86-90.99%，平均 79.22%；损失气量占 4.18-11.27%，平均 8.07%；残余气量占 0-23.5%，平均 12.71%。

本矿井煤层气含量很低，达不到工业开采水平。

2.其它有益矿产

共生或伴生的稀有元素主要有锗和镓。锗(Ge)的含量在 0～12μg/g 之间，平均 1.33μg/g。镓(Ga)的含量在 2～24μg/g 之间，平均 4.27μg/g。根据《矿产资源工业要求手册》，锗(Ge)的一般工业指标为：中低灰分煤（亮煤）0.001%-0.1%，镓(Ga)的一般工业指标为：煤矿 0.003%-0.005%，井田稀有元素含量低，远低于锗、镓的一般工业指标，无工业价值。

第二节 矿井可采储量确定

一、矿井地质资源量

根据勘探（详终）报告，截止 2024 年 5 月 31 日，郭家台三号井田最低侵蚀基准面标高 1800 米以下，标高+800 米以浅范围内，23 层煤层（19 层可采煤层和 4 层不可采煤层煤 D17-2、煤 D18-1、煤 C4-9、煤 B1）资源估算平面总面积 4997.577 万 m^2，累计查明煤炭资源量共 14071.9 万吨，其中：其中：控制资源量：4262.1 万吨；推断资源量：9809.8 万吨。

19 层可采煤层资源估算平面总面积 4771.584 万 m²，获得煤炭资源量共 13595.2 万吨，其中：控制资源量 4262.1 万吨；推断资源量 9333.1 万吨。

4 层不可采煤层估算平面总面积 225.993 万 m²，获得煤炭资源量共 476.7 万吨，均为推断资源量。

矿井分煤层资源量统计见表 4.2-1。

表 4.2-1　　矿井分煤层资源量统计表

煤层编号		资源量（万吨）		
		控制	推断	小计
可采煤层	C1	97.6	127.2	224.8
	C4-2	60.1	235.8	295.9
	C4-3	302.3	346.9	649.2
	C4-5	434.4	369.9	804.3
	C4-6	230.5	205.0	435.5
	C4-7	483.8	299.7	783.5
	C4-8	106.5	197.0	303.5
	C5	166.8	357.3	524.1
	C5-1	339.2	565.3	904.5
	C5-3	196.1	564.9	761.0
	C5-6	32.2	261.8	294.0
	B2	91.1	576.2	667.3
	B4-1	216.6	995.7	1212.3
	B4-2	390.2	520.9	911.1
	B4-3	391.9	764.3	1156.2
	B5-4	421.5	1024.4	1445.9
	B7-2	10.7	507.5	518.2
	B7-3	92.3	299.4	391.7
	B8-1	198.3	1113.9	1312.2
	小计	4262.1	9333.1	13595.2
不可采煤层	D17-2	0.0	48.7	48.7
	D18-1	0.0	176.4	176.4
	C4-9	0.0	54.8	54.8
	B1	0.0	196.8	196.8
	小计	0	476.7	476.7
合计		4262.1	9809.8	14071.9

经计算，扣除 4 层不可采煤层（煤 D17-2、煤 D18-1、煤 C4-9、煤 B1）后，井田范围内 19 层可采煤层可利用地质资源量为 13595.2 万吨，其中：控制资源量 4262.1 万吨，推断资源量 9333.1 万吨。矿井地质资源量估算见表

4.2-2。

表 4.2-2　　　　　矿井地质资源量估算汇总表　　　　单位：万吨

煤层	地质资源量		
	KZ	TD	小计
C 组煤（11 层煤）	2449.5	3530.8	5980.3
B 组煤（8 层煤）	1812.6	5802.3	7614.9
合计	4262.1	9333.1	13595.2

二、矿井工业资源量

根据《煤炭工业矿井设计规范》（GB 50215-2015），结合《固体矿产资源储量分类》（GB/T 17766-2020），进行矿井工业资源量计算。本矿井获有控制资源量（KZ）、推断资源量（TD），故：

矿井工业资源量=控制资源量（KZ）+推断资源量（TD）×k

式中：k－可信度系数，取 0.7～0.9，由于本井田地质构造复杂，煤层赋存不稳定，煤层结构复杂，故可信度系数取 0.7。

经计算，矿井工业资源量为 10795.27 万吨。

矿井工业资源量计算结果见表 4.2-3。

表 4.2-3　　　　　矿井工业资源量估算汇总表　　　　单位：万吨

煤层编号	地质资源量		k	矿井工业资源量
	KZ	TD		
C 组煤（11 层煤）	2449.5	3530.8	0.7	4921.06
B 组煤（8 层煤）	1812.6	5802.3	0.7	5874.21
总计	4262.1	9333.1		10795.27

三、矿井设计资源量

矿井设计资源量：矿井工业资源量减去井田境界煤柱、风氧化带煤柱、断层煤柱和地面建(构)筑物需要留设的永久保护煤柱损失量后的资源量。

矿井设计资源量=工业资源量－永久煤柱损失

煤柱计算方法：本次各类煤柱资源量估算采用水平投影地质块段法。

对各类保护煤柱进行分种类、分储量级别、分块段单独统计，各块煤柱资源量通过“块段平面积（m^2）×Sec 块段煤层平均倾角（°）×块段煤柱平均厚度（m）×煤层容重（t/m^3）”计算得出。各煤层煤柱损失计算详见附图 F15397ZY-105-1~19。

1.永久保护煤柱留设原则：

（1）井田境界煤柱

根据《煤矿防治水细则》有关规定：“水文地质类型简单、中等的矿井，井田境界保护煤柱总宽度不小于 40m”，本矿井水文地质类型为中等类型，设计井田境界内侧留设宽 20m 的井田边界煤柱。本井田东部以 F_5 断层为界，设计东部井田边界煤柱与 F_5 断层煤柱共同留设。

（2）风氧化带防隔水煤（岩）柱

由于首采工作面距离第四系含水层底部约 60m，工作面回采过程中导水裂隙带可能会局部导通第四系含水层。另根据勘探报告，井田煤层在基岩界面下 3m 范围存在弱风氧化现象，为隐伏露头，需留设风氧化带防隔水煤（岩）柱。

白岩子煤矿为本井田东部相邻矿井，与本井田水文地质条件相似，目前正在联合试运转。2024 年 5 月，白岩子煤矿编制了《白岩子煤矿首采工作面地表富水情况探测成果报告》，采用 Ycs75 矿用本安瞬变电磁仪技术对矿井 $1106_{上}01$ 首采工作面区域上方地表范围进行了探测，主要任务是通过探测查明首采区域地表以下 100m 范围内水害体的赋存情况。经探测，首采区域地表以下 100m 范围内无异常区，证明 $1106_{上}01$ 首采工作面上覆第四系含水层无富水区域，可以安全回采。

参考白岩子煤矿对第四系含水层富水情况的探查结果，初步判定煤层开采后第四系含水层不会对矿井安全造成影响，设计在风氧化带下方暂留设 20m 防隔水煤（岩）柱。

建议生产期间对风氧化带的范围及含水性进行补充勘查，以便合理留设风氧化带防隔水煤（岩）柱。同时，建议建设单位在生产过程中应做好以下防治水工作：

①建立覆盖全矿区的地表移动与沉陷观测系统，对地形地貌进行全面观测，掌握动态数据，以便对照分析收采矿活动影响的地表沉陷规律，为动态治理提供依据。

②在生产过程中，加强水文地质监测，严格执行探放水措施，确保安全生产。

③在矿井开采过程中严格落实日常巡查制度，发现地表沉陷或塌陷应立即组织人员采用矸石充填、黄泥封堵等措施进行治理。

因此，本设计在风氧化带以下+1750～+1730m 标高之间留设风氧化带保护煤柱，经分块段计算统计，并将煤柱占用推断资源量乘以可信度系数，风氧化带煤柱统计见表 4.2-4。

表 4.2-4 风氧化带煤柱统计表

序号	煤层编号	控制资源量（万吨）	推断资源量（万吨）	可信度系数	煤柱资源量合计（万吨）	备注(对应附图编号）
1	C1		9.90	0.7	6.93	F15397ZY-105-1
2	C4-2		8.30	0.7	5.81	F15397ZY-105-2
3	C4-3		12.10	0.7	8.47	F15397ZY-105-3
4	C4-5		6.70	0.7	4.69	F15397ZY-105-4
5	C4-6		7.70	0.7	5.39	F15397ZY-105-5
6	C4-7		10.30	0.7	7.21	F15397ZY-105-6
7	C4-8		10.50	0.7	7.35	F15397ZY-105-7
8	C5		15.70	0.7	10.99	F15397ZY-105-8
9	C5-1		16.70	0.7	11.69	F15397ZY-105-9
10	C5-3		15.10	0.7	10.57	F15397ZY-105-10
11	C5-6		8.90	0.7	6.23	F15397ZY-105-11
小计	C 煤组	0	121.9	0.7	85.33	
12	B2		27.17	0.7	19.02	F15397ZY-105-12
13	B4-1		42.80	0.7	29.96	F15397ZY-105-13
14	B4-2		16.70	0.7	11.69	F15397ZY-105-14

序号	煤层编号	控制资源量（万吨）	推断资源量（万吨）	可信度系数	煤柱资源量合计（万吨）	备注(对应附图编号）
15	B4-3		42.10	0.7	29.47	F15397ZY-105-15
16	B5-4		54.90	0.7	38.43	F15397ZY-105-16
17	B7-2		12.20	0.7	8.54	F15397ZY-105-17
18	B7-3		14.10	0.7	9.87	F15397ZY-105-18
19	B8-1		28.00	0.7	19.60	F15397ZY-105-19
小计	B 煤组	0	237.97	0.7	166.58	
合计		0	359.87	0.7	251.91	

（3）断层保护煤柱

根据《甘肃省景泰县白岩子矿区郭家台三号井田煤炭资源勘探（详终）报告》，井田内断层共计 3 条，走向逆断层由北向南为 F_0、F_1，断距均大于 1000m，倾向断层为平移逆断层 F_5，水平位移 150m。井田内地质构造复杂，断层较发育但导水性差。考虑到断层破碎带对采掘活动的影响，设计井田北部 F_1 断层和东部 F_5 断层留设保护煤柱。保护煤柱宽度按照以下公式进行校核：

$$L = 0.5KM\sqrt{3p/Kp}$$

式中：L——煤柱留设的宽度，m；

K——安全系数，一般取 2～5；

M——煤层厚度或采高，平均取 1.5m；

p——水头压力，取 10.0MPa；

Kp——煤的抗拉强度，取 4MPa。

经计算，本次设计对 F_1 和 F_5 断层均按 30m 留设保护煤柱。

经分块段计算统计，并将煤柱占用推断资源量乘以可信度系数，断层煤柱统计见表 4.2-5。

表 4.2-5　　　　断层保护煤柱统计表

序号	煤层编号	控制资源量（万吨）	推断资源量（万吨）	可信度系数	煤柱资源量合计（万吨）	备注(对应附图编号）

序号	煤层编号	控制资源量（万吨）	推断资源量（万吨）	可信度系数	煤柱资源量合计（万吨）	备注(对应附图编号）
1	C1		5.90	0.7	4.13	F15397ZY-105-1
2	C4-2		4.15	0.7	2.91	F15397ZY-105-2
3	C4-3		17.50	0.7	12.25	F15397ZY-105-3
4	C4-5		22.70	0.7	15.89	F15397ZY-105-4
5	C4-6		14.90	0.7	10.43	F15397ZY-105-5
6	C4-7		20.30	0.7	14.21	F15397ZY-105-6
7	C4-8		6.40	0.7	4.48	F15397ZY-105-7
8	C5		10.70	0.7	7.49	F15397ZY-105-8
9	C5-1		26.00	0.7	18.20	F15397ZY-105-9
10	C5-3		23.00	0.7	16.10	F15397ZY-105-10
11	C5-6		5.70	0.7	3.99	F15397ZY-105-11
小计	C 煤组	0	157.25	0.7	110.08	
12	B2		13.2	0.7	9.24	F15397ZY-105-12
13	B4-1		17.6	0.7	12.32	F15397ZY-105-13
14	B4-2		26.4	0.7	18.48	F15397ZY-105-14
15	B4-3		12.69	0.7	8.88	F15397ZY-105-15
16	B5-4		12	0.7	8.4	F15397ZY-105-16
17	B7-2		5.2	0.7	3.64	F15397ZY-105-17
18	B7-3		3.9	0.7	2.73	F15397ZY-105-18
19	B8-1		14.3	0.7	10.01	F15397ZY-105-19
小计	B 煤组	0	105.29	0.7	73.7	
合计		0	262.54	0.7	183.78	

2.井田范围内不留设保护煤柱的地面建(构)筑物

（1）文物遗址（沙河墩烽火台）

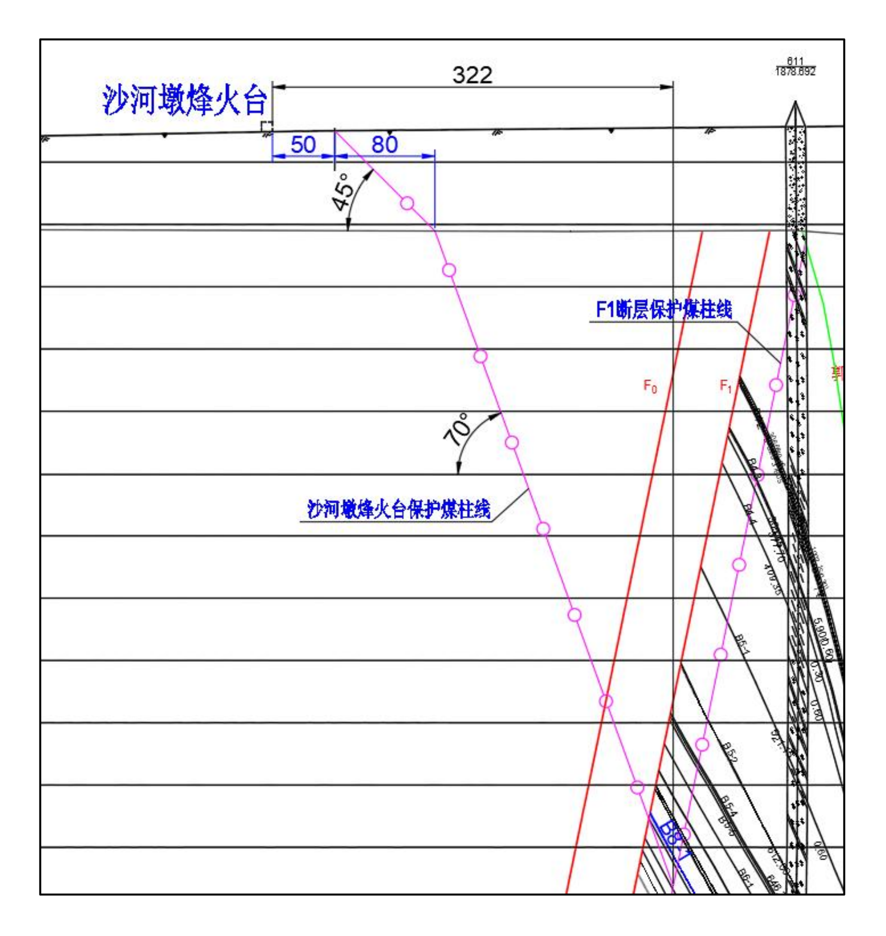


图 4.2-1 沙河墩烽火台保护煤柱计算图

井田范围内古遗址有国家级文物沙河墩烽火台，位置靠近井田煤层赋存范围北部边界，根据《建筑物、构筑物、水体及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》(监总煤装[2017]66 号)，国家珍贵文物建筑物保护等级属于特级，故维护带宽度按留设 50m。通过压覆垂直剖面图确定，保护范围煤柱线位于 F_1 断层保护煤柱范围内，因此不再单独留设保护煤柱。

（2）G338 国道

G338 国道从三号煤矿东北向南穿过，井田内长约 4.70km。根据《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》，G338 国道保护等级为III，可不留保护煤柱。

2024 年 11 月，中共景泰县委办公室 景泰县人民政府办公室关于印发了《郭家台煤矿建设项目征地拆迁安置补偿工作实施方案》的通知（景办字[2024]69 号），实施方案为保障景泰县郭家台煤矿建设项目征地拆迁安置

补偿工作顺利实施，经县政府研究，决定对景泰县郭家台煤矿建设用地和周边相关设施及矿区范围内受采动影响的地面附着物、建筑物、构筑物等一次性全部征收、征迁。其中相关设施征迁包括道路、通信杆线、供电设施等，根据项目建设进度需要占用改移道路、通信杆线、供电设施等由县政府牵头协调进行一次性补偿。

根据《郭家台煤矿建设项目征地拆迁安置补偿工作实施方案》，考虑对 G338 国道进行迁线改道，确保在投产前完成迁线改道工作。

（3）牧原线 10kV 高压线

井田范围内有 10kV 牧原线，设计不留保护煤柱，建设单位应加强对岩移观测桩的观测，可考虑设置专职或兼职观测和巡查人员，监测线塔基础和塔身的倾斜度、导线的驰度和对地高度等，发现问题及时处理，对塔身和基础采取牵引、调平措施，防止塔身倾斜和倾倒。

（4）村庄和牧场

井田内有 2 个村庄，疃庄村和马家庄。其中，疃庄村位于井田北部无煤区，远离煤层赋存范围，设计不留设保护煤柱；马家庄可能受采动影响，设计按照搬迁考虑，该村庄的搬迁工作已向景泰县人民政府做了专题汇报，根据县政府的要求及采动影响的范围已制定搬迁方案。

井田内有 2 个牧场，按照搬迁考虑，不需要留设保护煤柱。

综上，矿井永久煤柱损失包括风氧化带煤柱和断层保护煤柱，其中风氧化带煤柱量为 251.91 万吨，断层保护煤柱量为 183.78 万吨，永久煤柱量共计 435.69 万吨。

因此，矿井设计资源量为 10359.58 万吨。

四、矿井设计可采储量

矿井设计可采储量：矿井设计资源量减去工业场地保护、井筒、井下主要巷道等保护煤柱煤量后乘以采区回采率的储量。根据《煤炭工业矿井

设计规范》(GB50215-2015）和《矿产资源“三率”指标要求第 1 部分：煤》（DZ/T 0462.1-2023）关于回采率的最低指标，薄煤层采区回采率不应小于 85%，中厚煤层采区采出率不应小于 80%。

煤柱留设原则：

（1）工业场地保护煤柱

根据《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》，工业场地保护煤柱采用垂直剖面法留设，计算参数参照邻近已开发矿区经验确定，表土层移动角φ=45°，基岩层移动角β=γ=70°；工业场地保护煤柱保护等级为Ⅱ级，围护带宽度取 15m。经计算，本矿井工业场地保护煤柱范围在煤层赋存范围以外。

（2）主要井巷保护煤柱

井筒和区段石门保护煤柱留设按移动角留设。本井田煤层平均倾角均大于 30°，主、副、回风斜井井筒为与煤层倾向一致的穿煤层斜井，基本位于煤层下方，其保护煤柱按该规范第八十九条要求留设；二水平主、副、回风暗斜井井筒为与煤层倾向相反的反斜井，位于煤系地层中部，要在其下方煤层留设保护煤柱，按该规范第九十条第四款要求留设；22 采区带式输送机下山、辅助运输下山及回风下山为与煤层倾向一致的穿煤层斜井，位于煤系地层中部，要在其下方煤层留设保护煤柱，按该规范第九十条第四款要求留设。各区段石门保护煤柱按该规范第九十三条要求留设。

一水平石门保护煤柱可按下式计算：

$$S_{大巷}=S_1+a=S_1+\sqrt{\frac{H(2.5+0.6M)}{f}}$$

式中：S_1——大巷宽度的一半，取 2.5m；

H——巷道埋深，393.5m；

M——煤厚，取 1.5m；

f——煤的强度系数，取 1.15；

则 S $_{大巷}$=36.6m。

考虑一定的富裕系数，设计主、副、回风斜井和一水平主要巷道中心线间距为 50m，大巷单侧护巷煤柱宽度 50m。深部各煤层按 70°岩层移动角计算保护煤柱范围。

经分析，本矿井井筒、暗斜井、22 采区上山与各区段石门在平面上尽可能重叠布置，井筒和各区段石门共同留设保护煤柱，可以减少煤柱量，提高资源回收率，深部各煤层按 70°岩层移动角计算保护煤柱范围。

（3）其他煤柱

采区边界煤柱按两侧各留设 10m 计算，采区边界煤柱宽度 20m。

经分块段计算统计，并将煤柱占用推断资源量乘以可信度系数后求和，主要井巷保护煤柱量为 1170.40 万 t。主要井巷保护煤柱统计见表 4.2-6。

表 4.2-6　　主要井巷保护煤柱统计表

序号	煤层编号	控制资源量（万吨）	推断资源量（万吨）	可信度系数	煤柱资源量合计（万吨）	备注(对应附图编号）
1	C1		13.12	0.7	9.18	F15397ZY-105-1
2	C4-2		18.60	0.7	13.02	F15397ZY-105-2
3	C4-3		48.55	0.7	33.99	F15397ZY-105-3
4	C4-5		52.83	0.7	36.98	F15397ZY-105-4
5	C4-6	9.58	39.22	0.7	37.03	F15397ZY-105-5
6	C4-7	39.00	26.50	0.7	57.55	F15397ZY-105-6
7	C4-8	21.76	19.44	0.7	35.37	F15397ZY-105-7
8	C5	54.04	12.86	0.7	63.04	F15397ZY-105-8
9	C5-1	86.67	20.63	0.7	101.11	F15397ZY-105-9
10	C5-3	30.49	26.91	0.7	49.33	F15397ZY-105-10
11	C5-6		22.10	0.7	15.47	F15397ZY-105-11
小计	C 煤组	241.54	300.76	0.7	452.07	
12	B2		68.1	0.7	47.67	F15397ZY-105-12
13	B4-1		121.6	0.7	85.12	F15397ZY-105-13
14	B4-2	166.91	36.59	0.7	192.52	F15397ZY-105-14
15	B4-3	102.33	54.87	0.7	140.74	F15397ZY-105-15
16	B5-4	122.5	49	0.7	156.8	F15397ZY-105-16
17	B7-2		59.1	0.7	41.37	F15397ZY-105-17

序号	煤层编号	控制资源量（万吨）	推断资源量（万吨）	可信度系数	煤柱资源量合计（万吨）	备注(对应附图编号）
18	B7-3		27	0.7	18.9	F15397ZY-105-18
19	B8-1		50.3	0.7	35.21	F15397ZY-105-19
小计	B 煤组	663.77	466.56	0.7	718.33	
合计		905.31	767.32	0.7	1170.4	

矿井设计可采储量计算：矿井设计资源量减去工业场地保护、井筒、井下主要巷道等保护煤柱煤量后乘以采区回采率。其中：C 组煤采区回采率为 89.2%；B 组煤采区回采率为 86.2%。

经计算，矿井设计可采储量为 8049.28 万吨，矿井设计可采储量计算结果见表 4.2-7。

表 4.2-7 矿井设计可采储量汇总表 单位：万吨

矿井工业资源量		永久煤柱损失				矿井设计资源量	工业场地和主要井巷煤柱			开采损失	设计可采储量
		井田境界	风氧化带	断层	小计		工业场地	主要井巷	小计		
C 组煤（11 层煤）	4921.06		85.33	110.08	195.41	4725.65		452.07	452.07	461.55	3812.03
B 组煤（8 层煤）	5874.21		166.58	73.70	240.28	5633.93		718.33	718.33	678.35	4237.25
总计	10795.27		251.91	183.78	435.69	10359.58		1170.40	1170.40	1139.90	8049.28
备注：C 组煤采区回采率为 89.2%；B 组煤采区回采率为 86.2%。											

第三节 矿井生产规模及服务年限

一、矿井工作制度

矿井设计年工作日为330d。井下采用“四六”工作制，每天3班生产，1班检修；地面采用“三八”工作制，每天2班生产，1班检修。日净提升时间18h。

二、矿井生产规模与服务年限

矿井井型应根据井田资源量、矿井服务年限、可采煤层生产能力及市场情况进行综合论证确定。

1．井田资源量及服务年限

煤炭储量是决定矿井生产能力的基础，本井田储量丰富，主要赋存C、B两个含煤组，大部及局部可采煤层有19层，赋存地质资源量13595.2万吨，设计可采资源量8049.28万吨。煤层赋存相对稳定，构造复杂，煤层倾角较大，煤层瓦斯含量低、煤层易自燃～自燃、煤尘有爆炸危险，水文条件中等，具有建设中型矿井的条件。

根据井田煤炭资源量，结合井田划分、开采技术条件、煤层生产能力及市场需求，报告提出60万吨/年、90万吨/年和120万吨/年三种矿井生产能力进行了综合论证：

矿井设计服务年限根据下式进行计算：

$$T=Z/KA$$

式中：T--矿井服务年限，年；

Z--矿井设计可采储量，万吨；

A--矿井生产能力，万吨/年；

K--储量备用系数。

由于郭家台三号煤矿地质构造复杂，煤层倾角大，地质勘探程度相对

不高，井田内全部为控制和推断资源量，其中控制资源量占总资源量的30.3%，因此本矿井考虑1.5的储量备用系数，三种规模分别计算的矿井设计服务年限详见表4.3-1。

表4.3-1　　矿井各生产能力及相应服务年限表

序号	可采储量（万吨）	生产能力（万吨/年）	服务年限（年）	规范要求	备注
1	8049.28	60	89.4	≥40a	满足
2	8049.28	90	59.6	≥40a	满足
3	8049.28	120	44.7	≥50a	不满足

经计算，矿井设计生产能力为60万吨/年和90万吨/年，设计服务年限满足《煤炭工业矿井设计规范》要求；矿井设计生产能力为120万吨/年时，设计服务年限不满足《煤炭工业矿井设计规范》要求。

综上所述，从资源储量和服务年限上看，60万吨/年和90万吨/年生产能力满足要求。

2．煤层赋存条件及生产能力论证

从煤层赋存状况来看，本井田可采范围煤层层数较多，煤层厚度变化大，主要可采煤层倾角10°～70°，平均大于45°，煤层结构复杂、赋存不稳定，以薄煤层为主，局部为中厚煤层，地质构造复杂。根据国内外缓倾斜、倾斜薄煤层生产经验，单个综采工作面生产能力可达到45万吨/年。矿井投产时在倾斜薄煤层中布置两个综采工作面，矿井生产能力可达到90万吨/年。

考虑到本井田煤质优良，煤层埋藏相对较深，初期投资基本相同，适当提高产能，有利于提高矿井经济效益，推荐矿井生产能力为90万吨/年。

郭家台三号井单个工作面的生产能力与白岩子煤矿、建顺煤矿相当，可达到30～45万吨/年，布置布置两个综采工作面，矿井生产能力可达到60～90万吨/年，因此郭家台三号井通过急倾斜的中厚、薄煤层的搭配开采，可

以有效保证煤层生产能力及单面产量，生产能力确定为 90 万吨/年是较为合理的。

3．市场情况

根据《白银市“十四五”矿产资源发展规划》，白银市落实省级规划重点开采区 2 个，分别为靖远煤炭重点开采区、景泰县郭家台－白岩子煤炭重点开采区，矿区内的白岩子煤矿及郭家台煤矿均属白银市重点项目。本矿井煤类为 1/3 焦煤，属于优质的动力用煤和炼焦用煤，甘肃省内炼焦煤资源短缺，而冶金行业集中度高、焦炭需求量大，长期以来从外省调入大量的炼焦煤资源，甘肃省境内有西北地区最大的焦化生产企业酒泉钢铁公司焦化厂，焦炭设计生产能力 140 万吨/年，另外在景泰县周边的焦化企业有甘肃恒达焦化有限公司（年产焦碳 10 万吨）、兰州臣大焦化厂（年产焦碳 10 万吨）、天水焦化厂（年产冶金焦 6.6 万吨）、甘肃山丹焦化厂（年产焦碳 10.9 万吨）等众多中小企业，在这种情况下，矿井生产的煤炭产品精煤运往附近及省内的焦化公司，中煤、尾煤及高热值矸石运往附近的发电厂，煤炭产品市场有保障。因此，本矿的产品对缓解地区钢铁、焦化厂及电力企业的用煤需求起到重要作用。

甘肃省是能源缺乏的省份之一，煤炭资源不够丰富，煤炭自给率仅有 70%，供需矛盾突出。由于资源条件的限制，甘肃省的缺煤形势将长期存在。靖远和窑街是甘肃省的主要煤炭生产基地之一，上世纪 70 年代初开始建井开采，经过多年的开采，各矿井的生产已进入中后期，由于煤炭市场供应紧张，煤炭生产企业加大了开采力度，加快了资源枯竭的步伐，这将对中西部地区的能源供应产生极大的影响。本项目具有很强的区位优势，有着良好的的市场环境，因此本矿井煤炭市场有保障。

4．与白岩子矿区总体规划（修编）的符合性

2024 年 7 月 17 日甘肃省能源局以甘能发〔2024〕69 号文批复了《甘肃

省白岩子矿区总体规划(修编)》。白岩子矿区规划 5 个井田和 2 个勘查区，规划建设总规模 480 万吨/年。其中：生产矿井 1 处，为建顺煤矿 30 万吨/年；在建矿井 1 处，为白岩子矿井 90 万吨/年；规划新建矿 3 处，分别为郭家台一号矿井 180 万吨/年、郭家台二号矿井 90 万吨/年、郭家台三号矿井 90 万吨/年；2 个勘查区为建顺勘查区、郭家台-白岩子南勘查区，待进一步勘查后确定开发方式。

矿区生产的煤炭产品主要作为冶金焦用煤、铸造焦用煤、炼焦配煤和动力用煤，规划煤炭洗选规模 480 万吨/年。其中：白岩子煤矿选煤厂规模 90 万吨/年，建顺煤矿选煤厂规模 30 万吨/年，郭家台一号矿井、郭家台二号矿井、郭家台三号矿井规划建设 360 万吨/年的群矿型选煤厂。

郭家台三号矿井设计生产能力及配套选煤厂情况与《甘肃省白岩子矿区总体规划(修编)》一致。

综上分析，综合考虑矿井开采技术条件、服务年限及煤炭产业政策，推荐矿井生产能力为 90 万吨/年，矿井服务年限 59.6 年(不含基建期 3.5 年)较为合理，有利于提高矿井、地方及社会经济效益；且与批复的白岩子矿区总体规划（修编）中郭家台三号矿井生产能力一致，符合规划要求。

现行《煤炭工业矿井设计规范》规定：新建矿井（90 万吨/a）第一开采水平服务年限，当煤层倾角＜25°不应小于 20 年，当煤层倾角 25°～45°不应小于 15 年，当煤层倾角＞45°不应小于 15 年。对照该规定，本矿井煤层倾角平均＞45°，第一开采水平服务年限不应小于 15 年。从资源量及服务年限来看，矿井第一开采水平（+1500m 标高以浅）煤层可采储量为 3814 万吨，服务年限 28.2 年，满足《煤炭工业矿井设计规范》的规定。

第四节 矿井开拓方案

一、矿井工业场地位置

（一）工业场地位置选择原则

1.结合地形特点、地面运输条件、井下开采条件选择场地位置，场地布置集中合理，减少占地和压煤。

2.符合《矿区总体规划》基本原则，充分利用矿区规划的公用工程和设施，避免重复建设，造成社会资源的浪费。

3.工业场地靠近矿井首采区，减少投产工程量，方便快速施工，缩短建井工期，快速建井、尽早出煤，尽快见效。

4.井口及工业场地应位于最高洪水位线以上，确保安全。

（二）工业场地位置方案

由于井田内基本农田密布，对工业场地选址影响较大。根据井田特点及外部建设条件，经现场实地踏勘，本报告提出两个工业场地位置方案（见图 4.4-1）均避开永久基本农田。两个工业场地位置方案分述如下：

方案Ⅰ：南部场地

该场地位于井田东南部，西距 338 国道 400m，南距老 338 国道 1500m。此处场地地势平坦，且避开永久基本农田。自然地形标高 1890m～1895m。工业场地用地类型属于天然牧草地。

优点：1.紧邻 338 国道，交通方便。2.场地位于煤层赋存范围以外，不压煤。3.与二号井南部场地直线距离 3km，便于采用输煤管线将煤炭运至二号井场地选煤厂。

缺点：1.场地偏离储量中心，不利于开拓巷道布置。

方案Ⅱ：北部场地

该场地位于井田北部，紧邻 338 国道。场地平坦，地形开阔，自然地形标高 1840m～1870m。工业场地用地类型属于天然牧草地。

优点：1.紧邻 338 国道，交通方便。2.场地位于煤层赋存范围以外，不压煤。

缺点：1.场地偏离储量中心，不利于开拓巷道布置。2.距离二号井场地选煤厂较远，煤炭运输不方便。

上述两个工业场地方案从地面运输及地形地貌方面考虑，均适宜布置工业场地，下面结合井田开拓方式进行综合比选。

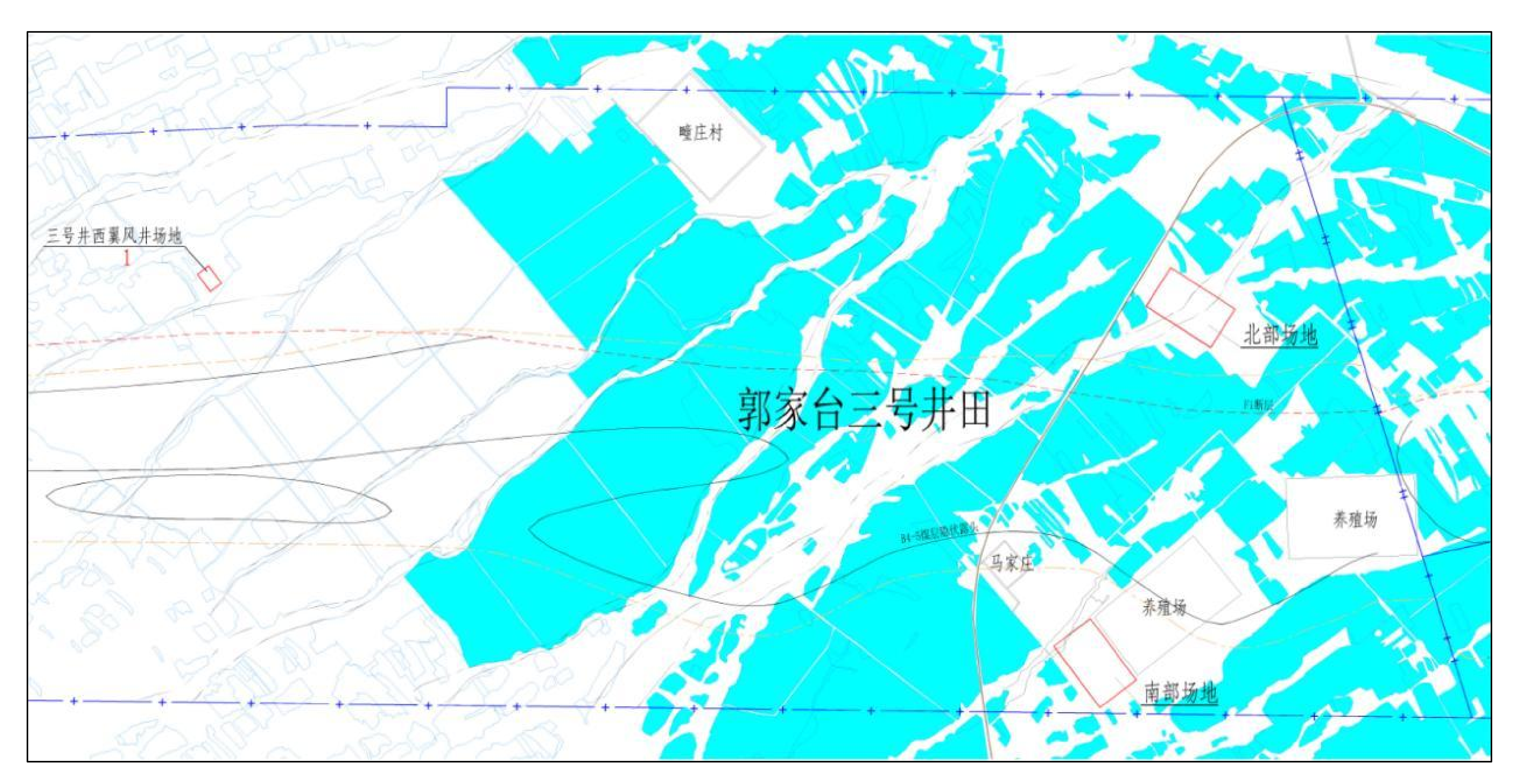


图 4.4-1 工业场地位置图

二、矿井开拓方式

（一）井田开拓方案

考虑到郭家台三号井田内地面存在大范围的基本农田，露天采矿会使大量的土壤被扰动，结合井田内煤层埋深较大、煤层结构复杂、可采煤层层数较多、煤层倾角较大等特点，本方案推荐采用井工开采方式对煤炭资源进行开发。结合初选的两个工业场地位置，本方案提出以下四个井下开拓方案进行比选。

1．方案一：南部场地+斜井开拓方案

矿井采用斜井开拓方式，工业场地布置 3 条井筒，分别为主斜井、副斜井及回风斜井。

矿井采用两个水平开拓全井田，一水平标高为+1500m、二水平标高为+1100m。主斜井、副斜井及回风斜井基本沿煤层倾向布置，由地表以 23°倾角向北进入煤系地层，落底于+1500m 水平，布置 1500 带式输送机石门、1500 辅助运输石门及 1500 回风石门。在+1500m 水平经后石门及联络巷折返后向向下布置主暗斜井、副暗斜井及回风暗斜井，以 23°倾角再向北进入深部煤系地层，落底于+1100m 水平，布置 1100 带式输送机石门、1100 辅助运输石门及 1100 回风石门。在+1100m 水平经联络巷反向向下布置 22 采区带式输送机下山、22 采区辅助运输下山及 22 采区回风下山，以 23°倾角再向南继续向深部煤系地层延伸，落底于+800m 标高。

开采井田中部区域（Ⅵ-3 勘探线至Ⅶ-2 勘探线）时，通过 1500 西翼带式输送机大巷、1500 西翼辅助运输大巷、1500 西翼回风大巷，经联络巷以 23° 倾角向西布置 11 采区带式输送机上山、11 采区辅助运输上山及 11 采区回风上山。

井下煤炭运输采用带式输送机运输，辅助运输采用轨道运输。

井田开拓方案一见图 4.4-2、3。

本方案的优点：

（1）工业场地及井筒靠近首采区，井下开拓石门工程量少，建井工期短。

（2）该场地距离二号井工业场地较近，便于管理及煤炭运输。

缺点：

（1）工业场地离国道较远，修路费用高。

（2）煤炭运输需修建三号矿井工业场地至二号矿井工业场地输煤暗道。

2．方案二：南部场地+斜井开拓方案（井筒伪斜布置）

矿井采用斜井开拓方式，工业场地布置 3 条井筒，分别为主斜井、副斜井及回风斜井。

主斜井、副斜井及回风斜井基本沿煤层伪斜布置，由地表以 23°倾角向西北方向进入煤系地层，落底于+1500m 水平，布置 1500 带式输送机石门、1500 辅助运输石门及 1500 回风石门。在+1500m 水平经 1500 东翼大巷向下布置主暗斜井、副暗斜井及回风暗斜井，以 23°倾角再向东北方向进入深部煤系地层，落底于+1100m 水平，布置 1100 带式输送机石门、1100 辅助运输石门及 1100 回风石门。在+1100m 水平经联络巷反向向下布置 22 采区带式输送机下山、22 采区辅助运输下山及 22 采区回风下山，以 23°倾角再向西南方向继续向深部煤系地层延伸，落底于+800m 标高。

井下煤炭运输采用带式输送机运输，辅助运输采用轨道运输。

井田开拓方案二见图 4.4-4、5。

本方案的优点：

（1）该场地距离二号井工业场地较近，便于管理及煤炭运输。

（2）井筒位于煤系地层底板中，压煤量少。

缺点：

（1）工业场地离国道较远，修路费用高。

（2）煤炭运输需修建三号矿井工业场地至二号矿井工业场地输煤暗道。

3．方案三：南部场地+混合(主斜、副立)开拓方案

矿井采用混合开拓方式，工业场地布置 3 条井筒，分别为主斜井、副立井及回风斜井。

主斜井、回风斜井基本沿煤层倾向布置，由地表以 23°倾角向北进入煤系地层，落底于+1500m 水平，布置 1500 带式输送机石门、1500 辅助运输石门及 1500 回风石门。在+1500m 水平经联络巷反向向下布置主暗斜井、副暗斜井及回风暗斜井，以 23°倾角再向北进入深部煤系地层，落底于+1100m 水平，布置 1100 带式输送机石门、1100 辅助运输石门及 1100 回风石门。在+1100m 水平经联络巷反向向下布置 22 采区带式输送机下山、22 采区辅助运输下山及 22 采区回风下山，以 23°倾角再向南继续向深部煤系地层延伸，落底于+800m 标高。

副立井布置在主斜井井口房西侧 60m 处，分别在+1750m、+1500m 及+1100m 标高设置马头门，+1750m 辅助水平马头门与 1750 辅助运输石门贯通，+1400m 水平马头门与 1400 辅助运输石门贯通，+1100m 水平马头门与 1100 辅助运输石门贯通。

井下煤炭运输采用带式输送机运输，辅助运输采用轨道运输。

井田开拓方案三见图 4.4-6、7。

本方案的优点：

（1）该场地距离二号井工业场地较近，便于管理及煤炭运输。

（2）副立井提升效率高、提升能力大。

缺点：

（1）工业场地离国道较远，修路费用高。

（2）煤炭运输需修建三号矿井工业场地至二号井工业场地输煤暗道。

（3）投产移交井巷工程量大，初期投资高，建井工期长。

4．方案四：北部场地+斜井开拓方案

矿井采用斜井开拓方式，工业场地布置 3 条井筒，分别为主斜井、副斜井及回风斜井。

主斜井、副斜井、回风斜井基本沿煤层倾向布置，由地表以 23°倾角向西南方向进入煤系地层，落底于+1500m 水平，布置 1500 带式输送机石门、1500 辅助运输石门及 1500 回风石门。在+1400m 水平经联络巷反向向下布置主暗斜井、副暗斜井、回风暗斜井，以 23°倾角向北进入深部煤系地层，落底于+1100m 水平，布置 1100 带式输送机石门、1100 辅助运输石门及 1100 回风石门。在+1100m 水平经联络巷反向向下布置 22 采区带式输送机下山、22 采区辅助运输下山及 22 采区回风下山，以 23°倾角再继续向深部煤系地层延伸，落底于+800m 标高。

井下煤炭运输采用带式输送机运输，辅助运输采用轨道运输。

井田开拓方案四见图 4.1-8、9。

本方案的优点：

（1）工业场地及井筒靠近首采区，井下开拓石门工程量少，建井工期短。

（2）工业场地离国道较近，修路费用低。

缺点：

（1）该场地距离二号井工业场地较远，不便于管理及煤炭运输。

（二）开拓方案比选

通过上述分析比较，四个方案各有优缺点，开拓方案经济比较详见表 4.4-1。本着早投产早见效的原则，并考虑与二号井工业场地联络方便的优点，结合技术经济比较，设计推荐**方案一：南部场地斜井开拓方案，**井田采用斜井开拓，在工业场地内布置主斜井、副斜井及回风斜井。回风斜井服务于井田东部 11 采区、21 采区及 22 采区，矿井生产初期由主斜井和副斜井

进风，回风斜井回风。考虑到12采区距离主工业场地距离较远，通风线路过长，后期12采区生产时，需要在井田西部增加后期回风斜井，届时，由主斜井和副斜井进风，回风斜井和后期回风斜井回风，实现矿井分区通风。

表 4.1-1　　井田开拓方案经济比较表

	项目	方案一：南部场地+斜井开拓方式		方案二：南部场地+斜井开拓方式（井筒伪斜布置）		方案三：南部场地+混合(主斜、副立)开拓方式		方案四：北部场地+斜井开拓方式	
		数量	投资（万元）	数量	投资（万元）	数量	投资（万元）	数量	投资（万元）
一	井巷工程量								
1	井筒：								
	主斜井（m）	1007	2316	1007	2316	1007	2316	852	1960
	副斜井/副立井（m）	1008	2016	1008	2016	400	2000	852	1704
	回风斜井（m）	1006	2515	1006	2515	1006	2515	852	2130
	运输斜井（m）	0	0	0	0	0	0	0	0
	小计	3021	6847	3021	6847	2413	6831	2556	5794
2	开拓巷道								
	胶带石门	616	924	892	1338	616	924	694	1110
	辅运石门	745	1043	921	1289	2020	2828	797	1116
	回风石门	647	1035	922	1475	647	1035	691	1106
	采区辅运上山	0	0	0	0	630	819	0	0
	小计	2008	3002	2735	4103	3913	5606	2182	3332
	合计	5029	9849	5756	10950	6326	12437	4738	9125
	比较	±0	±0	+727	+1100	+1297	+2588	-291	-723.9
二	地面道路（km）	3.5	1750	3.5	1750	3.5	1750	3	1500
三	皮带栈桥（km）	3.2	8000	3.2	8000	3.2	8000	5	12500
四	主斜井带式输送机	1120	2790	1120	2790	1120	2790	852	2122
五	副井提升设备	1100	830	1100	830	410	1148	950	717
	总计		23219		24320		26125		25965
	比较		±0		+1100		+2906		+2745

	项目	方案一：南部场地+斜井开拓方式		方案二：南部场地+斜井开拓方式（井筒伪斜布置）		方案三：南部场地+混合(主斜、副立)开拓方式		方案四：北部场地+斜井开拓方式	
		数量	投资（万元）	数量	投资（万元）	数量	投资（万元）	数量	投资（万元）
六	建井工期（月）	40		41		42		38	
	比较	±0		1		2		-2	

三、开拓部署

（一）井筒布置及装备

根据确定的开拓方案，矿井投产时在工业场地内布置3条井筒，分别为主斜井、副斜井及回风斜井，各井筒特征表见表4.1-2。

表4.1-2 井筒特征表

井筒名称		主斜井	副斜井	回风斜井
井筒坐标	纬距(X)	4117480.35	4117447.77	4117453.00
	经距(Y)	35400678.31	35400629.95	35400729.81
井口标高(m)		+1893.50	+1894.00	+1893.00
井底标高(m)		+1500.00	+1500.00	+1500.00
井筒倾角(°)		23	23	23
井筒斜长(m)		1007m	1008m	1006m
井筒净宽(m)		5.2	4.5	5.0
井筒断面	净断面(m^2)	17.4	15.2	17.3
	表土段掘进断面(m^2)	22.8	19.4	22.2
	基岩段掘进断面(m^2)	19.9	17.1	19.8
井壁结构	表土段	钢砼 400mm	钢砼 300mm	钢砼 350mm
	基岩段	锚网索喷 150mm	锚网索喷 100mm	锚网索喷 150mm
井筒装备		带式输送机、架空乘人器	单绳缠绕式矿用提升机	

井筒型式、井壁结构及装备分述如下：

（1）主斜井

井筒采用半圆拱形断面，井筒净宽5.2m，净断面积17.4m^2，井口标高+1893.50m，井底标高+1500.00m，井筒倾角23°，斜长1007m，井筒内装备带宽1000mm带式输送机和架空乘人器，担负全矿井的煤炭和矸石提升任务，并作为矿井安全出口；井筒内敷设有动力通讯信号电缆及井下消防洒水管

等。

主斜井井筒断面布置见图 4.4-8。

（2）副斜井

井筒采用半圆拱形断面，井筒净宽 4.5m，净断面积 15.2m²，井口标高+1894.00m，井底标高+1500.00m，井筒倾角 23°，斜长 1008m，井筒内铺设 30kg/m 的轨道（轨距 900mm），担负全矿井的辅助运输任务，并作为矿井安全出口；井筒内敷设有动力通讯信号电缆及井下消防洒水管、井下供水施救管、压缩空气管等。

副斜井井筒断面布置见图 4.4-9。

（3）回风斜井

井筒采用半圆拱形断面，井筒净宽 5.0m，净断面积 17.3m²，井口标高+1893.00m，井底标高+1500.00m，井筒倾角 23°，斜长 1006m，担负全矿井的回风任务，并作为矿井安全出口；井筒内布置矸石注浆管路。

回风斜井井筒断面布置见图 4.4-10。

结合矿井开拓布局，考虑到井田西部 12 采区距离主工业场地距离较远，通风线路过长，后期 12 采区生产时，在井田西部增加后期回风斜井。井筒采用半圆拱形断面，井筒净宽 5.0m，净断面积 17.3m²，井口标高+1965.00m，井底标高+1500.00m，井筒倾角 23°，斜长 1190m，担负 12 采区的回风任务，并作为矿井安全出口。

（二）水平划分标高

1．开拓水平及标高确定的原则：

（1）井底车场水平服务井田内主采煤层，兼顾各次要可采煤层；

（2）井底车场、井底车场硐室选在岩性较好的岩层中；

（3）在不影响矿井正常生产的前提下尽量减小井巷工程量，降低提升及运输费用；

（4）开拓水平利于井下排水。

2．开拓水平及标高

本井田可采范围煤层层数较多，煤层厚度变化大，倾角 20～70°，平均大于 45°，煤层赋存不稳定、地质构造复杂。矿井采用斜井开拓方式，副斜井倾角为 23°，采用单绳缠绕式提升机提升。目前，国内斜井提升机提升高度大约为 300~400m。

根据上述分析，设计提出以下两个开拓水平方案：

方案一：两个水平方案

该方案采用两个水平开拓全井田，一水平标高为+1500m，二水平标高为+1100m。方案布置见图 4.4-11。

优点：

（1）一水平服务时间较长；

（2）开拓巷道工程量小；

（3）后期运输环节少。

缺点：

（1）主、副斜井相对较长，提升时间长，初期投资大；

方案二：三个水平方案

该方案采用三个水平开拓全井田，一水平标高为+1600m，二水平标高为+1300m，三水平标高为+1000m。方案布置见图 4.4-12。

优点：

（1）主、副斜井相对较短，提升时间短，初期投资小；

（2）开拓巷道工程量大；

缺点：

（1）一水平服务时间短；

（2）后期运输环节较多。

通过以上分析，方案一与方案二相比，虽然矿井投产移交工程量大、初期投资大，但是方案一具有一水平服务时间长、运输环节少、开拓巷道工程量小的优点；而且，方案二存在一水平服务时间段、后期运输环节多的缺点。因此，设计推荐方案一。

（三）开拓巷道布置

矿井采用斜井开拓，主斜井、副斜井及回风斜井基本沿煤层倾向布置，由地表以23°倾角向北进入煤系地层，落底于+1500m水平，自+1500m水平井底车场向西布置1500带式输送机石门、1500辅助运输石门及1500回风石门，主斜井、副斜井及回风斜井兼做采区巷道开拓11采区，通过区段石门贯通所有煤层；在+1500m水平经联络巷反向向下布置主暗斜井、副暗斜井及回风暗斜井，以23°倾角向北进入深部煤系地层，落底于+1100m水平，布置1100带式输送机石门、1100辅助运输石门及1100回风石门，暗斜井组（主暗斜井、副暗斜井及回风暗斜井）兼做采区巷道开拓21采区，通过区段石门贯通所有煤层；在+1100m水平经联络巷反向向下布置22采区带式输送机下山、22采区辅助运输下山及22采区回风下山，以23°倾角向南继续向深部煤系地层延伸，落底于+800m标高，带式输送机下山、辅助运输下山和回风下山通过区段石门开拓22采区；另外在井田西部布置后期回风斜井及12采区上山，此组巷道共同开拓12采区。

矿井各区段石门沿煤层倾向水平布置，各区段布置区段带式输送机石门、区段辅助运输石门和区段回风石门。矿井各区段石门垂直间距主要受薄及中厚采煤方法影响。

（四）井底车场

1．井底车场型式

本矿井采用多水平开拓，主、副斜井均落底于+1500m水平，副斜井井底采用平车场形式。

井下主运输采用胶带运输，工作面来煤由石门胶带经区段煤仓或转载胶带转至主斜井胶带，通过主斜井提出地面，因此本矿井井底车场实际为辅助运输车场，根据确定的车场形式和以往矿井的设计、生产经验，按照本矿井辅助运输量计算，井底车场通过能力完全能够满足矿井辅助运输的要求。

2．车场硐室

本矿+1500m 水平井底车场主要布置的硐室有主排水泵房、主变电所、水仓、井下水处理硐室、医疗等候硐室、永久避难硐室、井下消防材料库、井下爆炸物品库等。主要硐室简述如下：

（1）主排水泵房：

主排水泵房布置在副斜井附近，通过排水泵房通道与副斜井的落平段相连，管子道与副斜井井筒相连，开口标高高于水泵房底板标高 7m 以上，硐室长度 30m。

（2）水仓：

在+1500m 水平井底车场附近布置排水系统，由主排水泵房、管子道、水仓组成。水仓容量按不小于 8h 正常涌水量计算，本矿井的正常涌水量为 160m^3/h，水仓有效容量不应小于 1280m^3。水仓设计有效长度共 260m，水仓有效容积为 1300m^3，分为主水仓和副水仓。

（3）井下水处理硐室

本矿井井上下水处理系统分为井下和地面两部分，井下部分设置井下水处理硐室，硐室长 70m，主要由储药硐室、污泥池、清水池等组成。

污水仓容量按不小于 4h 正常涌水量计算，本矿井的正常涌水量为 160m^3/h，水仓有效容量不应小于 640m^3。水仓设计有效长度共 140m，水仓有效容积为 700m^3，分为主水仓和副水仓。

（4）主变电所：

主变电所与主排水泵房联合布置，硐室长度 40m。

（5）永久避难硐室：

永久避难硐室布置在+1500m 水平井底车场和主斜井落平段之间，根据井下作业人员分布的不同地点，按地点人数最多情况计算，并考虑一定的富裕系数，避难硐室按容纳 60 人设计。

（6）井下消防材料库：

为便于井下救灾，使救灾物资在短时间内运抵灾害发生地点，在+1500m 水平井底车场附近布置井下消防材料库。

（7）井下爆炸物品库：

矿井装备 2 个普掘工作面，火药消耗量为 192kg/d，雷管消耗量为 600 发/d，库房形式采用硐室式。容量按矿井 3d 的炸药需要量和 10d 的电雷管需要量考虑。爆炸材料库采用混凝土砌碹支护，设专用回风巷与一水平回风石门相连，构成独立的回风系统，回风巷处设有调节风门。其与井底车场，大巷等邻近巷道的距离、炸药和雷管贮存量等均符合《煤矿安全规程》要求，在爆炸材料库两出口处分别设有抗冲击波活门和密闭门。

3．井底车场支护

根据确定的开拓水平，主排水泵房、变电所等咽喉工程采用钢筋混凝土砌碹支护，其它巷道或硐室基本采用锚网喷+锚索支护。

（五）采区划分及开采顺序

1．采区划分

本井田可采范围煤层层数较多，煤层厚度变化大，倾角一般为 60～65°，浅部达到 70°，地质构造复杂，煤层赋存不稳定、受断层影响较大。矿井采用斜井开拓方式，共划分两水平开拓全井田。井田在垂向上以所设水平标高为界将井田划分为 4 个采区，即 11 采区、12 采区、21 采区及 22 采区。+1500m 水平以上以东西区界线（Ⅶ-2 勘探线）为界划分为为 11 采区和 12

采区，+1500m 水平与+1100m 水平之间为 21 采区，+1100m 水平以下为 22 采区。

2．开采顺序

根据井田的巷道布置方式结合井田地质构造，矿井移交时开采11采区。由于矿井采用斜井开拓，投产时主斜井、副斜井及回风斜井兼做采区巷道开拓11采区。设计回风斜井服务于井田东部11采区、21采区及22采区，矿井生产初期由主斜井和副斜井进风，回风斜井回风。由于12采区距离主工业场地距离较远，通风线路过长，后期12采区生产时，需要在井田西部增加后期回风斜井，届时，由主斜井和副斜井进风，回风斜井和后期回风斜井回风，实现矿井分区通风。若11采区开采完毕后水平接续开采12采区，则需开凿后期回风斜井、12采区带式输送机上山、12采区辅助运输上山、12采区回风上山、1500西翼带式输送机大巷、1500西翼辅助运输大巷等开拓巷道，总工程量约为12000m；若11采区开采完毕后垂直接续开采21采区，则仅需开凿主暗斜井、副暗斜井及回风暗斜井等开拓巷道，总工程量约为6000m。另外，12采区与21采区相比，地质构造更加复杂、煤层赋存稳定性更差。综上分析，采区接续采用垂直接续11采区回采后，接续21采区。

根据急倾斜煤层开采特征，近距离煤层开采时，下部煤层开采后必然破坏上部煤层。因此将首采面布置在11采区1区段，首采区内煤层开采按由浅及深的原则，采用下行式开采顺序，先开采11采区无压覆关系的煤C1和煤B2，然后按可采煤层赋存顺序依次回采。采区开采顺序为：11采区→21采区→22采区→12采区。采区内煤层间存在压茬关系时，采取从上至下的开采顺序。

第五节 采区巷道布置及采煤方法

一、首采区位置及地质特征

（一）首采区位置

首采区位置的选择主要考虑以下几方面因素：

1．首采区应尽量布置在井筒附近，以减少初期开拓工程量，缩短投产时间，节省矿井初期建设投资。

2．资源勘探控制程度高，煤层赋存条件好。

3．采区生产能力大，服务年限长，能保证工作面的正常接替。

4．开采条件好，易达产。

根据勘探报告（详终），郭家台三号井田先期开采地段平面范围，东部以井田边界为界，南部以煤层露头线为界，西部以东西区界限为界，北部均以煤层歼灭线为界；深度范围为+1800~+1500m。与本矿井的 11 采区划分范围一致。

根据确定的井田开拓方式，井筒及开拓石门基本位于井田资源储量中心，结合煤层赋存条件，矿井投产时宜在井田浅部 C 组煤和 B 组煤中各布置 1 个采煤工作面搭配开采，实现矿井均衡、稳定生产。根据井田采区划分情况，11 采区位于井田浅部开拓石门的两侧。相比井田其它几个采区，11 采区资源储量相对丰富，煤层主要为薄～中厚煤层，煤层赋存相对稳定。且 11 采区范围与勘探报告（详终）的先期开采地段范围一致，资源勘探控制程度高，因此，设计推荐将 11 采区作为首采区。

（二）首采区地质特征

1．采区范围及资源量

11 采区位于井田+1500m 水平以上，东西走向长 4.6km，南北倾向宽 1.5km，面积约 8.2km²。11 采区可采储量 2898 万吨，服务年限为 21.5 年。

2．地质构造

11 采区分布有郭家台 2 号向斜，岩层倾角 40～80°，平均大于 55°。地质构造复杂，对采区巷道布置影响较大。

3．水文地质

本区水文地质类型划分为中等型。

4．其他开采技术条件

本矿井为低瓦斯矿井，煤层为自然～易自燃煤层，煤尘具有爆炸危险性，本区地温正常。

总体来说，首采区的开采技术条件相对较好。

二、采区巷道布置与首采工作面选择

（一）采区巷道布置

依据矿井开拓方式及首采区位置，设计以 85m 垂高将 11 采区划分为 3 个区段，分区段布置巷道。矿井投产时开采 11 采区 1 区段煤 C1、煤 B2，在 1 区段内沿井田倾向方向水平布置三条集中石门，即 1665 带式输送机石门、1665 辅运石门及 1665 回风石门，在 1 区段上部布置 1750 运输石门和 1750 回风石门。

开采煤 C1 时，自 1750 回风石门揭露煤 C1 处沿煤层走向方向水平布置工作面回风巷，自 1665 主运石门揭露煤 C1 处沿煤层走向方向水平布置工作面运输巷。

开采煤 B2 时，自 1750 回风石门揭露煤 B2 处沿煤层走向方向水平布置工作面回风巷，自 1665 主运石门揭露煤 B2 处沿煤层走向方向水平布置工作面运输巷。

开采系统图详见图 4.5-1～3。

（二）首采工作面选择

根据勘探报告，首采区内赋存有 B 组煤和 C 组煤，其中 C 组煤最下层煤 C5-6 与下部煤 B1 层间距 95.20~270.40m，平均 163.33m。C 组煤从上到下依次为煤 C1、煤 C4-2、煤 C4-3、煤 C4-5、煤 C4-6、煤 C4-7、煤 C4-8、煤 C4-9、煤 C5、煤 C5-1、煤 C5-3、煤 C5-6，其中煤 C1、煤 C4-2、煤 C4-8 和煤 C5-6

为局部可采煤层，其它煤层均为大部可采煤层，各煤层稳定程度均为不稳定。C 组煤各煤层间距 2.6～81.2m，平均为 15.8m。B 组煤从上到下依次为煤 B2、煤 B4-1、煤 B4-2、煤 B4-3、煤 B5-4、煤 B7-2、煤 B7-3、煤 B8-1，其中煤 B2、煤 B4-1、煤 B4-2、煤 B7-2 和煤 B7-3 为局部可采煤层，其它煤层均为大部可采煤层，各煤层稳定程度均为不稳定。B 组煤各煤层间距 1.6～69.2m，平均为 13.4m。根据急倾斜煤层开采特征，近距离煤层开采时，下部煤层开采后必然破坏上部煤层。

综上分析，虽然煤 C1 和煤 B2 在首采区赋存范围小，且均为不稳定煤层，但为提高资源利用率，设计采用从上到下顺序开采的原则，选择煤 C1 和煤 B2 作为首采煤层，首采工作面宜布置在 C 组煤和 B 组煤的最上层不存在压覆关系的区域，分煤组自上而下顺序回采，因此设计矿井投产时在 11 采区 1 区段煤 C1 和煤 B2 各布置 1 个综采工作面（11C101 和 11B201 综采工作面），并配备 3 个综掘工作面及 2 个普掘工作面，达到矿井 90 万吨/年设计生产能力。

矿井采掘工作面布置根据煤层开采顺序确定，尽可能避免近距离急倾斜煤层间的相互影响，避免上采下掘，确保留有足够的顶底板稳定时间，保证施工近距离邻近煤层回采巷道的安全。

三、采煤方法、工作面参数与主要设备选择

（一）采煤方法

1．采煤方法选择的主要原则

根据首采采区开采技术条件和采煤技术的发展，采煤方法选择主要考虑以下原则：

(1) 适应煤层赋存特点和开采技术条件，有利于提高矿井生产的集中化、现代化程度，有利于矿井实现安全高效。

(2) 依靠科技进步，采用国内新技术、新工艺、新材料、新设备，提高

采煤机械化水平，降低作业人员劳动强度。

(3) 有利于简化采煤工艺，减少运输环节，降低巷道掘进率。

(4) 有利于矿井安全生产，为作业人员创造良好的工作环境。

(5) 有利于提高资源回收率。

2．采煤方法的选择

首采区 C 组煤可采厚度为 0.73～3.02m，平均可采厚度为 1.65m；B 组煤可采厚度为 0.75～2.78m，平均可采厚度为 1.42m，首采区煤层倾角 40～80°，平均大于 55°。总体来看，煤层赋存厚度变化不大，煤层倾角较大为急倾斜煤层，瓦斯含量低，开采技术条件总体较好，适宜采用急倾斜综合机械化长壁开采。

近年来，我国急倾斜煤层综合机械化开采技术有了很大发展，主要变现在对长壁综合机械化采煤工艺和装备的改进上。如：四川华蓥市绿水洞煤矿 565 采区采用了急倾斜走向长壁综合机械化采煤工艺；四川华蓥山广能集团研制了 ZZ4200/15/36JD 型液压支架能适应超过 60°倾角的急倾斜煤层；四川攀枝花矿区试验了冲击式刨煤机及开滦、淮南矿区试验了用于掩护支架下机械化落煤的地沟机天地科技有限公司研制了 JBB－I 型急倾斜薄煤层刨运机组，开创了急倾斜薄煤层综合机械化开采的先例。开采技术的发展与改进，使长壁综合机械化采煤工艺对煤层倾角的适应能力有了很大提高，已多次出现对超过 60°倾角的煤层进行综合机械化开采的尝试。

根据国内类似煤层条件矿井生产经验，结合首采区钻孔资料统计，本矿井推荐采用急倾斜综合机械化采煤法，全部垮落法管理顶板。

（二）工作面参数

1．工作面采高

C 组煤可采厚度为 0.5～3.02m，平均可采厚度为 1.65m；B 组煤可采厚度为 0.5～2.78m，平均可采厚度为 1.42m。C1、B2 煤层首采工作面煤层较薄，

平均厚度 0.8m；考虑煤层夹矸厚度 0.33～0.50m 及煤层伪顶伪底厚度 0.24～0.87m，确定煤 C1 和煤 B2 首采工作面平均采高为 1.5m。

2．工作面长度

综采工作面的长度主要根据工作面合理的日推进度和要求的日产量来确定。所谓合理的日推进度，就是考虑到采煤工作面有自燃发火因素，就必须保证工作面的最低日进度，如果采煤工作面长度太大，工作面推进速度很慢，在采空区就容易产生自然发火。

设计以 85m 垂高将 11 采区划分为 3 个区段，根据煤层倾角的不同，工作面长度为 95～120m，平均长度为 110m。结合矿井设计规模、开采技术条件以及技术发展等因素，参照同类型矿井工作面长度，设计工作面长度为 110m。

3．工作面推进长度

我国由早期综采工作面推进方向长度不超过 1000m 发展到了 1500～2000m，目前部分矿井综采工作面推进长度已超过了 5000m。加大工作面推进长度，能减少工作面搬家次数、增加生产时间，但推进长度过大会造成回采巷道维护困难。

根据本矿井煤层赋存条件及开采技术条件，结合井田开拓方式，确定首采区工作面推进长度为 800～2000m。

考虑到本矿井各煤层为易自燃煤层，长距离走向工作面煤巷可能存在自燃问题，设计工作面巷道采用锚网喷等不燃性材料支护。

4．采煤机截深

目前我国综采工作面的截深一般为 600～800mm，世界上高产高效工作面所采用的截深一般为 800mm～1000mm。结合本井田煤层特点、开采技术条件等综合考虑，确定采煤机截深取 800mm。

5．工作面回采方向及工作面开采顺序

根据本井田构造、开拓巷道布置情况，工作面采用长壁后退式开采，即工作面由采区边界向大巷方向推进，采区内工作面采用从近到远的顺序开采。

（三）主要设备选型

由于 C1、B2 煤层首采工作面煤层较薄，平均厚度 0.8m，考虑煤层夹矸厚度 0.33～0.50m 及煤层伪顶伪底厚度 0.24～0.87m，确定煤 C1 和煤 B2 首采工作面平均采高为 1.5m。矿井投产时在 11 采区 1 区段煤 C1 和煤 B2 各布置 1 个综采工作面，矿井设计生产能力 90 万吨/年，每个工作面按照 45 万吨/年计算。根据煤层赋存条件，为便于设备检修更换，本次设计对两个综采工作面选择两套同样的设备，工作面采高统一按平均采高 1.5m 计算。

C 组煤可采厚度为 0.5～3.02m，平均可采厚度为 1.65m；B 组煤可采厚度为 0.5～2.78m，平均可采厚度为 1.42m。前期考虑按 1.5m 平均采高能够满足矿井开采的需要，对于个别煤层煤厚大于 2.5m 的区域，待后期开采时，考虑新增配套设备。

综采工作面采、装、运、支设备的选择考虑需满足技术先进、生产可靠、开机率高的原则，采运设备能力应配套、运输能力适应综采面瞬时产量高的要求，并保证环节畅通。经过前期对白岩子矿井及四川嘉华机械有限责任公司生产的急倾斜综采成套设备的调研，本次设计工作面设备按照急倾斜综采成套设备进行选型，工作面设备适应坡度倾角最大可达 65°，工作面主要采煤设备分述如下：

（1）采煤机

根据国内急倾斜煤层生产经验及采煤机厂家资料，确定选用 MG2×200/930-QWD 型采煤机，装机功率为 930kW，采煤机机型及主要技术参数见表 4.5-1。

表 4.5-1 采煤机技术特征表

型号	采高（mm）	装机功率（kW）	牵引速度（m/min）	截深（mm）	牵引型式
MG2×200/930-QWD	1100～2400	930	0～7.8	800	无链电牵引

（2）工作面可弯曲刮板输送机、转载机、破碎机

在配套的刮板机、转载机、顺槽可伸缩胶带输送机等设备选型时，不仅按运煤系统能力大于采面能力的原则进行，而且要考虑一定量的富裕系数，根据环节能力配套及前面的计算，工作面可弯曲刮板输送机的额定运量均应满足 600t/h。

刮板转载机、破碎机能力需满足工作面峰值产量的要求，且要考虑一定量的富裕系数，破碎机选用低噪声破碎机。设备主要技术参数见表 4.5-2～4。

表 4.5-2 工作面刮板输送机技术特征表

设备名称	型号	设计长度(m)	输送能力（t/h）	电机功率（kW）	电压等级（V）
刮板输送机	SGZ764/320	110	700	320	3300

表 4.5-3 工作面转载机技术特征表

设备名称	型号	出厂长度（m）	输送能力（t/h）	电机功率（kW）	电压等级（V）
转载机	SZZ764/132	50	800	132	3300

表 4.5-4 工作面破碎机技术特征表

设备名称	型号	破碎能力（t/h）	最大给料尺寸（mm）	最大排料尺寸（mm）	电机功率（kW）	电压等级（V）
破碎机	PCM-110	1000	700×700	＜300	110	3300

（3）液压支架

根据国内急倾斜煤层矿井生产经验，设计选用 ZY4000/7.5/15Q 型掩护式液压支架，其主要技术特征见表 4.5-5。

表 4.5-5 工作面液压支架特征表

型号	工作阻力(kN)	支护高度（mm）	支护宽度（mm）	支护强度(Mpa)	重量（t）
ZY4000/7.5/15Q	4000	750/1500	1500	0.45～0.67	14

端头支架应与基本架相配套，型号为 ZTHJ14300/13/26 型。

此外为加强工作面巷道超前支护，方便转载机移动，工作面端头选用与上述支架配套的液压支架，上下端各 2 架。

（4）工作面可伸缩胶带输送机

胶带输送机要与工作面推进长度及生产能力要相适应，铺设长度应在 800～2000m 左右，工作面顺槽倾角为 0～1°，选用带宽 1000mm 的 DSJ100/80/150 型可伸缩胶带输送机。其主要技术参数见表 4.5-6。

表 4.5-6　　工作面胶带输送机技术特征表

使用地点	输送能力 (t/h)	设计长度 (m)	带速 (m/s)	带宽 (mm)	电机功率 (kW)	电压等级（V）
运输顺槽	800	1000	2.5	1000	150	1140

（5）其他

除上述设备外，每个工作面还配备有 GRB315/31.5 型乳化液泵站（两泵一箱）、WPZ320/6.3 型喷雾泵站（两泵一箱）、KWQB32-45/3-7.5 型小水泵，配备有 4PK 型液压推动胶带自移机尾等。

（四）工作面生产能力

1.循环产量

$$Q=BHLCr$$

式中：B——采煤机截深，m，取 0.8m；

H——切割厚度，m，取 1.5m；

L——工作面长度，m，取 110m；

C——煤的采出率，95%；

r——煤的容重，t/m^3，取 $1.65t/m^3$。

$Q_{采}=0.8×1.5×110×0.95×1.65=206.9t$

综采工作面日推进 6 刀，年推进度为 6×0.8×330=1584m。

2.工作面单产

工作面生产能力按下式计算：

$Q = 330 \times L \times B \times N \times M \times r \times C \times \eta$

$= 330 \times 110 \times 0.8 \times 6 \times 1.5 \times 1.65 \times 0.97 = 0.41$ Mt/a

式中：Q—工作面的生产能力，t/a；

330 — 年工作日，d；

L — 工作面长度，取 110m；

B — 采煤机截深，0.8m；

N — 日循环数，6 刀；

M — 采高，平均采高为 1.5m；

r — 煤的容重，考虑煤层夹矸及伪顶伪顶，取 1.65t/m^3；

C — 工作面采出率，取 95%；

3.矿井生产能力

矿井生产能力=综采工作面（2 个）+半煤岩综掘工作面（3 个）。

矿井生产能力见表 4.2-7。

表 4.5-7 矿井生产能力表

采区名称	开采煤层	工作面名称	开采高度 (m)	长度 (m)	年推进度 (m)	生产能力（Mt/a）
11 采区	煤 C1	11C101 综采工作面	1.5	110	1584	0.41
11 采区	煤 B2	11B201 综采工作面	1.5	110	1584	0.41
11 采区		半煤岩综掘面（3 个）				0.08
合计						0.90

四、采区回采率

通过分析采区巷道布置、回采工作面巷道布置、工作面之间煤柱尺寸、设计采高和煤厚等，本方案对井田内各煤层采区回采率进行计算，本矿井以标高划分采区，下面以 11 采区为例计算采区回采率。

11 采区内含 C 组煤 B 组煤，其中，C 组煤为薄煤层，B 组煤为中厚煤层。本方案采用综合机械化采煤法，11 采区内 C 组煤 B 组煤工作面长度均为 110m，同一煤层上下区段相邻工作面区间煤柱净宽度 20m。

（一）采区回采率

1. 11 采区资源储量

11 采区东西长约 4700m，南北宽约 90m，采区面积约 0.423km^2，采区内标高范围为+1800m 至+1500m，煤炭资源储量为 2898 万吨，其中，C 组煤为 1232 万吨，B 组煤为 1666 万吨。

2. 11 采区开采损失

11 采区开采损失包括采区内区间煤柱损失、边角煤损失以及落煤损失。

(1) 区间煤柱损失

经计算，11 采区工作面区间煤柱约为 217 万吨，其中，C 组煤为 87 万吨，B 组煤为 130 万吨。

(2) 边角煤损失

经计算，11 采区边角煤损失为 37 万吨，其中，C 组煤为 12 万吨，B 组煤为 25 万吨。

(3) 落煤损失

本方案落煤损失根据工作面的回采率进行计算。

11 采区 C 组煤为薄煤层，工作面回采率为 97％，则落煤损失为(1232-87-12)×(1-97％)Mt=34 万吨；

11 采区 B 组煤为中厚煤层，工作面回采率为 95％，则落煤损失为(1666-130-25)×(1-95％)Mt=76 万吨；

经计算，11 采区落煤损失为 110 万吨，其中，C 组煤为 34 万吨，B 组煤为 76 万吨。

根据以上计算，11 采区内开采损失为 364 万吨，其中，C 组煤为 133 万吨，B 组煤为 231 万吨。

3. 采区回采率

设计采区回采率=(采区资源储量-设计采区开采损失)/采区资源储量。

11 采区：C 组煤回采率=(1232-133)/1232=89.2％；

B 组煤回采率=(1666-231)/1666=86.2％；

按照上述过程，计算出其他采区煤层回采率如下：

12 采区：C 组煤回采率为 88.5％；

B 组煤回采率为 85.8％；

21 采区：C 组煤回采率为 89.1％；

B 组煤回采率为 86.3％；

22 采区：C 组煤回采率为 89.4％；

B 组煤回采率为 86.6％；

（二）煤层采区回采率

按照各采区各煤层回采率之和除以采区个数来计算各煤层采区回采率。经计算，C 组煤回采率为 89.2％；B 组煤回采率为 86.2％。

本井田 C 组煤为薄煤层，B 组煤为中厚煤层，各煤层采区回采率均符合《煤炭工业矿井设计规范》(GB50215-2015)和《矿产资源“三率”指标要求 第 1 部分：煤》（DZ/T 0462.1-2023）关于回采率的最低指标，井工煤矿采区回采率中厚煤层不低于 80%，薄煤层不低于 85%的要求。

五、巷道掘进与支护

1．掘进设备选择

本矿井投产时布置 2 个综采工作面，经计算，为保证采区和工作面正常接续，每年大约需要掘进 12000m 工作面准备巷道（包括工作面巷道、工作面开切眼等）。为降低初期矿井投资，在满足安全、高效并且保证矿井正常接续基础上，应优先考虑国产设备。根据国内生产厂家资料并结合实际使用情况，报告推荐装备 3 套 EBZ-230 型掘进机。

2．巷道断面和支护形式

井筒及各区段石门基本是穿岩层、煤层倾向布置，采用半圆拱型断面；

工作面顺槽沿煤层走向布置，采用矩形断面。所有巷道除局部必要的部位采用混凝土砌碹和支架支护外，其余均为锚喷、锚网喷、锚杆或锚网梁喷支护，锚杆为树脂锚杆；必要时增加锚索；一般硐室采用锚喷支护，特殊大型硐室采用混凝土砌碹支护。

3．掘进工作面个数及设备

（1）掘进方式及工作面个数

矿井投产时布置 2 个综采工作面、3 个综掘工作面及 2 个普掘工作面，采掘比为 2：5。

（2）掘进设备

综掘工作面配备有掘进机（EBZ230 型）、可伸缩胶带输送机、激光指向仪、锚杆打眼安装机、局部通风机、湿式除尘风机、调度绞车、探水钻机、小水泵等。

普掘工作面配备有气腿式凿岩机、风镐、发爆器、蟹爪装岩机、调度绞车等设备。

第六节 资源综合利用

一、原煤入选率

（一）原煤洗选加工系统

郭家台三号矿井的原煤洗选依托于郭家台选煤厂（群矿型）。

郭家台一号矿井 180 万吨/年，郭家台二号矿井和郭家台三号矿井均为 90 万吨/年，在位于三个矿井中部区域位置的郭家台二号矿井工业场地建设群矿型郭家台选煤厂，入选三个矿井原煤，建设规模 360 万吨/年。

郭家台三号矿井掘进矸石或原煤经主斜井带式输送机分时分运至矸石仓或原煤仓储存外运。地面矸石、原煤运输系统为：

矸石仓、原煤仓下矸石或原煤 矸石仓/原煤仓仓下带式输送机 1 号转载

点至2号转载点暗道带式输送机2号转载点至主厂房暗道带式输送机运至郭家台二号矿井选煤厂洗选。

1. 主要设备选型

各系统不均衡系数根据《煤炭洗选工程设计规范》(GB50359-2016)选取如下：

原煤仓之前：与矿井最大提升能力一致；

原煤地面运输系统工艺主要设备选型见表4.5-1。

表4.5-1 预排矸工艺主要设备选型

序号	设备名称	技术特征	单位	数量	备注
1	主井井口房至掘进矸石仓/原煤仓带式输送机	B=1000mm Q=360t/h V=3.15m/s L=200m α=13° H=38.7m	台	1	
	矿用隔爆型三相永磁同步电动滚筒	STYB160-3.15-800×1000+逆止器 N=160kW U=660V	台	1	
2	双侧犁式卸料器	B=1000mm	台	3	
3	矸石仓/原煤仓仓下带式输送机	B=1000mm Q=360t/h V=3.15m/s L=35m α=0° H=0m	台	1	
	矿用隔爆型三相永磁同步电动滚筒	STYB55-3.15-800×1000 N=55kW U=660V	台	1	
4	1号转载点至2号转载点暗道带式输送机	B=1000mm Q=360t/h V=3.15m/s L=311m α=0° H=0m	台	1	
	矿用隔爆型三相永磁同步电动滚筒	STYB90-3.15-800×1000 N=90kW U=660V	台	1	
5	2号转载点至郭家台主厂房暗道带式输送机	B=1000mm Q=360t/h V=3.15m/s L=2655m α=-2°	台	1	
	矿用隔爆型三相永磁同步电动滚筒	STYB200-3.15-800×1000 N=200kW U=660V	台	2	
6	矸石仓下带式给料机	GLD800B 给料量Q=160-800t/h	台	4	
	电动机	N=7.5kW U=660V	台	4	
	液压站电动机	N=2.2kW U=660V	台	1	
7	原煤仓下带式给料机	GLD800B 给料量Q=160-800t/h	台	4	
	电动机	N=7.5kW U=660V	台	4	
	液压站电动机	N=2.2kW U=660V	台	1	

2. 主要车间布置

（1）矸石仓

掘进矸石仓为一座Φ12m 圆筒仓，仓容 2000m³，用于存储掘进矸石。仓下均设置给煤机和带式输送机。仓下矸石通过带式输送机运至郭家台二号矿井选煤厂。

（2）原煤仓

原煤仓为一座Φ18m 圆筒仓，仓容 5000m³，用于原煤缓冲存储，仓下设置给煤机和带式输送机。仓下原煤通过带式输送机运至郭家台二号矿井选煤厂洗选。

（二）选煤方法及工艺

郭家台三号矿井的原煤洗选依托于郭家台选煤厂（群矿型），采用选煤方法为：0-300mm 原煤经 50mm 分级，+50mm 块原煤经经智能干选机分选，分选出的块经破碎机破碎至 50mm 以下，再与筛下原煤混合。50-0mm 的原煤经 1.0mm 脱泥后采用无压三产品重介旋流器分选，1.0-0.25mm 粗煤泥采用干扰床分选机分选、-0.25mm 煤泥采用浮选，浮选精煤采用高压空气穿流压滤机回收，浮选中煤采用高压压滤机回收，尾煤浓缩后采用高压压滤机回收。洗选工艺流程包含原煤脱泥系统、重介质分选系统、粗煤泥分选系统、浮选系统、浮选精煤、中煤及尾煤压滤系统、煤泥水浓缩系统。

（三）产品方案

本矿各可采煤层原煤均可作炼焦用煤，而且是炼焦煤中的主焦煤。该煤种在中国的煤炭资源中极为宝贵，占煤炭资源的总量约为 5.81%，必须实行保护性加工利用。同时为了保证选煤厂的精煤产率，提高选煤厂的经济效益，初步确定选煤厂生产炼焦精煤，供炼钢厂作为冶金原料。

根据煤质特征、市场需求，选煤厂产品结构为：

精煤：50-0mm，Ad=8.50～9.00％，炼焦用煤；

中煤：50-0mm，Ad 35.00％，动力用煤；

煤泥：0.5-0mm，根据灰分情况掺入矸石或中煤或直接销售；

矸石：50-0mm，Ad 75.00％，综合利用。

综上所述，本矿井原煤入选率为100%，满足《矿产资源“三率”指标要求第1部分：煤》（DZ/T 0462.1-2023）原煤入选率100%的要求。

二、综合利用率

（一）矸石处理及利用

矿井建井期间矸石量为35万t，可用于铺路及工业场地平整，回用不畅时排至矸石周转场地暂存。

矿井生产期间井下掘进矸石量为12万t/a，郭家台三号矿井掘进矸石经主斜井带式输送机至矸石仓暂存后经矸石仓仓下带式输送机运输至1号转载点，经1号转载点至二号转载点暗道运至2号转载点，2号转载点的矸石经皮带运至郭家台二号矿井选煤厂进行洗选，洗选矸石用于二号井地面矸石充填站。在郭家台二号井将破碎后的矸石、添加剂和水按照一定比例混合搅拌成浆体，然后通过管道泵送至郭家台一号井井下管道系统，通过工作面顺槽注浆管路充填到综采工作面采空区，煤矸石回用率100%。

（二）矿井水处理及利用

1.生活污水

本矿井的污废水来源为：工业场地生活污水、地面冲洗废水和井下排水。工业场地生活污水主要来自职工浴室、洗衣房以及办公楼等。排水污染物主要为有机物及悬浮物。工业场地生活污水量为297.2m^3/d。矿井冲洗地面废水经有组织收集后排入灌浆供水池回用，冲洗地面废水量为12.8m^3/d（取地面冲洗给水量的85%）。

设计在矿井工业场地内建设一座矿井生活污水处理站，规模为432m^3/d（18m^3/h），生活污水处理采用MBR中水一体化处理设备。该工艺把高效

膜分离技术与传统的活性污泥法相结合，能够有效的去除有机污染物及氨氮、磷等污染物。生活污水经管网收集后依次经过集水井和提篮格栅，除去大颗粒及悬浮物后，进入调节池，在池内进行水质、水量的调节，再由提升泵将污水提升到中水回用一体化设备中，经过一体化设备的处理，产水经消毒处理后，一部分储存在绿化水池中，回用于绿化浇洒用水，一部分储存在矸石充填供水池中，回用于矸石充填用水。一体化设备产生的剩余污泥由污泥回流泵排至污泥池储存，再定期由污泥螺杆泵提升至厢式压滤机脱水后外运处置。

处理后生活污水回用于绿化浇洒用水水质需达到《《城市污水再生利用一城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）的城市绿化和道路清扫用水标准，回用于矸石充填用水水质只要无明显杂质即可。生活污水处理后回用率100%。

2.井下排水

矿井井下排水包括井筒淋水、灌浆析出水、井下涌水，矿井正常排水量为 160m^3/h，最大排水量为 235m^3/h，其主要污染物为无机悬浮物。

设计在矿井工业场地内建设一座井下水处理站，规模 235m^3/h，设计将混凝沉淀工艺设于井下，将深度处理工艺设于地面。

井下部分工艺流程：井下排水经井下水沟收集后再经格栅去除大的杂质后进入污水仓，调节水量、均衡水质，同时起到预沉淀的的功能。污水仓内设潜水泵将水提升并经过管道混合器后进入重介速沉水处理设备。在管道混合器向原水中投加混凝剂、助凝剂，在重介速沉水处理设备中投加微砂。经过重介速沉水处理设备处理后的出水进入清水池，由于清水池标高低于清水仓标高，清水无法自流进入清水仓，故在清水池内设潜水泵，将处理后的清水提升送入清水仓，再由排水泵将水排至井下水处理站地面部分。

重介速沉水处理设备底部沉淀的煤泥通过回砂泵排出设备后，再经砂水分离器将煤泥和微砂分离，微砂回流至重介速沉水处理设备、煤泥排至污泥池内。污泥池内煤泥定期用泵抽出供至厢式压滤机，污泥经厢式压滤机脱水处理后掺入井下煤流出井进入煤炭干选系统掺入选煤厂混煤销售。

地面部分工艺流程：排至地面的井下水首先进入调节池调节水量，其中一部分由泵加压将水补至矸石充填补水池内，与二级反渗透装置排出的浓水混合后，再经消毒供至矸石充填站用于制浆。调节池内其余水经加压后进入多介质过滤器。过滤后的产水排入 1#中间水池，再经提升进入一级超滤和反渗透系统，产水排入产品水池，浓盐水排入 1#浓水池。1#浓水池内水再经提升后进入二级滤和反渗透系统，产水排入产品水池，浓盐水排入矸石充填补水池内。产品水池内的水经消毒后供给生产给水管网，用于洗衣房用水、换热站用水、选煤厂除尘设备用水、地面冲洗用水及井下消防洒水用水。

处理效果及回用率：处理后的井下水回用于井下消防洒水水质需达到《煤矿井下消防、洒水设计规范》（GB50383-2016）附录 B 的井下消防、洒水水质标准及《煤矿安全规程》（2022 版）第六百四十四条要求；回用于地面冲洗用水、喷雾抑尘设备用水水质需达到《煤炭洗选工程设计规范》（GB50359-2016）、《煤炭工业给水排水设计规范》（GB50810-2012）中选煤用水水质、洒水除尘用水水质标准要求；回用于洗衣房用水和换热站用水的水质需达到《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2022）；回用于灌浆用水水质只需要达到无明显杂质即可；外排用于周边区域生态治理用水的水质需达到《农田灌溉水质标准》（GB5084-2021）；井下排水经处理后回用率 100%。

3.综合利用率

本矿矸石全部利用，利用率 100%；矿井水全部利用，利用率 100%；因

此综合利用率 100%。满足《矿产资源“三率”指标要求第 1 部分：煤》（DZ/T 0462.1-2023）综合利用率不低于 75%的要求。

三、资源保护

根据《甘肃省景泰县白岩子矿区郭家台三号井田煤炭资源勘探（详终）报告》，认为煤 D17-2、煤 D18-1、煤 C4-9、煤 B1 虽然可圈连成片，但是与其他大部可采煤层和局部可采煤层相比，赋存条件较差，可采面积较小，形状不规则，煤层厚度较薄，可采储量较少，矿井总体开拓布局不能有效兼顾，同时本矿井煤层倾角很大，为急倾斜煤层，地质构造复杂，开采这 4 层煤的开拓巷道工程量较大，开采成本极高。设计对这部分不可采煤层资源进行保护，待后期技术经济水平提高后再考虑开采这部分煤炭资源。

第五章 结论与建议

一、资源储量及设计可采储量

根据勘探（详终）报告，截止2024年5月31日，郭家台三号井田最低侵蚀基准面标高+1800米以下，埋深1000米（标高+800米）以浅范围内，23层煤层（19层可采煤层和4层不可采煤层D17-2、煤D18-1、煤C4-9、煤B1）资源估算平面总面积4997.577万m²，累计查明煤炭资源量共14071.9万吨，其中：其中：控制资源量：4262.1万吨；推断资源量：9809.8万吨。

19层可采煤层资源估算平面总面积4771.584万m²，获得煤炭资源量共13595.2万吨，其中：控制资源量4262.1万吨；推断资源量9333.1万吨。

4层不可采煤层估算平面总面积225.993万m²，获得煤炭资源量共476.7万吨，均为推断资源量。

经计算本矿井，矿井工业资源量为10795.27万吨，扣除各类保护煤柱及开采损失后，矿井设计可采储量为8049.28万吨。

二、申请采矿权范围

本方案申请采矿权矿区范围由7个拐点坐标组成，井田东西长约11.3km，南北宽约3.6km，井田面积38.5892km²。申请采矿权矿区范围拐点坐标见表5.1-1。

表5.1-1 申请采矿权矿区范围拐点坐标表

拐点编号	X坐标	Y坐标	拐点编号	X坐标	Y坐标
1			5		
2			6		
3			7		
4					
矿区面积	38.5892km²				
开采标高	+1965m至+800m				
坐标系统	2000国家大地坐标系				

三、开拓方案和采煤方法

本矿井采用地下井工开采。工业场地位于井田南部，矿井采用斜井开拓方式，工业场地布置 3 条井筒，分别为主斜井、副斜井及回风斜井。

矿井采用两个水平开拓全井田，一水平标高为+1500m、二水平标高为+1100m。井田划分为 4 个采区。+1500m 水平以上为 11 采区和 12 采区，+1500m 水平与+1100m 水平之间为 21 采区，+1100m 水平以下为 22 采区。

主斜井、副斜井及回风斜井兼做采区巷道开拓 11 采区，通过区段石门贯通所有煤层；矿井投产时在 11 采区 1 区段煤 C1 和煤 B2 各布置 1 个综采工作面，并配备 3 个综掘工作面及 2 个普掘工作面，达到矿井 90 万吨/年设计生产能力，采掘比为 2：5。

根据国内类似煤层条件矿井生产经验，结合钻孔资料统计，本矿井推荐采用急倾斜综合机械化采煤法，全部垮落法管理顶板。

四、拟建生产规模、矿井服务年限

综合考虑矿井开采技术条件、服务年限及煤炭行业政策，拟建矿井生产规模为 90 万吨/年，矿井服务年限 59.6 年(不含基建期 3.3 年)。

五、资源综合利用

采区回采率：本矿井 C 组煤为薄煤层，经计算采区回采率为 89.2%；B 组煤为中厚煤层，经计算采区回采率为 86.2%；满足《煤炭工业矿井设计规范》(GB50215-2015）和《矿产资源“三率”指标要求第 1 部分：煤》（DZ/T 0462.1-2023）关于回采率的最低指标，井工煤矿采区回采率中厚煤层不低于 80%，薄煤层不低于 85%的要求。

原煤入选率：本矿井原煤洗选依托于郭家台选煤厂（群矿型）。原煤全部通过带式输送机运至郭家台二号矿井工业场地郭家台选煤厂洗选，原煤入选率 100%。满足《矿产资源“三率”指标要求第 1 部分：煤》（DZ/T 0462.1-2023）原煤入选率 100%的要求。

矸石利用率：本矿井建井期矸石用于场地平整、道路修建外；生产期间井下掘进矸石及洗选矸石全部通过带式输送机运至位于郭家台二号矿井工业场地的矸石充填站，通过管道充填至郭家台一号矿井井下采空区，矸石利用率 100%。

矿井水利用率：矿井生活污水处理后用于城绿化和道路清扫及矸石充填用水，利用率 100%；井下水处理后用于洗衣房用水和换热站用水及周边生态用水，利用率 100%。

本矿矸石全部利用，利用率 100%；矿井水全部利用，利用率 100%；因此，综合利用率 100%。满足《矿产资源“三率”指标要求第 1 部分：煤》（DZ/T 0462.1-2023）综合利用率不低于 75%的要求。

六、建议

1．矿井设计为低瓦斯矿井，不排除有瓦斯积聚的可能，建议建设单在矿井实际揭煤后进行瓦斯参数测试。

2．建议矿井建设及生产过程中对风氧化带的范围及含水性进行补充勘查，以便合理留设风氧化带防隔水煤（岩）柱。

3．急倾斜煤层开采时，将会对顶、底板岩层产生破坏，其裂隙可能延展到地面，建议加强对地面和地层变化规律研究，合理确定各煤层开采顺序，保护资源，安全开采。

4．建议建设单位尽快对首采区进行三维地震勘探，以便指导下一步设计和建设。

第二部分

甘肃省景泰县安家岭能源有限公司

郭家台三号煤矿

矿山地质环境保护与土地复垦方案

甘肃省景泰县安家岭能源有限公司

2025 年 1 月

甘肃省景泰县安家岭能源有限公司

郭家台三号煤矿

矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：甘肃省景泰县安家岭能源有限公司

法人代表：赵　成

总工程师：张建川

编制单位：中煤科工集团北京华宇工程有限公司

法人代表：李常文

总工程师：苏纪明

项目负责人：潘　静

编写人员：张　伟、陈辰、高尚、孙迎涛、崔　艳、齐浩然、胡家伟

制图人员：孙迎涛　陈辰

矿山地质环境保护与土地复垦方案信息表

<table>
<tr><td rowspan="6">矿山企业</td><td>企业名称</td><td colspan="3">甘肃省景泰县安家岭能源有限公司</td></tr>
<tr><td>法人代表</td><td>赵成</td><td>联系电话</td><td>15234918000</td></tr>
<tr><td>单位地址</td><td colspan="3">甘肃省白银市景泰县一条山镇昌林路南 598 号</td></tr>
<tr><td>矿山名称</td><td colspan="3">甘肃省景泰县安家岭能源有限公司郭家台三号煤矿</td></tr>
<tr><td rowspan="2">采矿许可证</td><td colspan="3">☑新申请　☐持有　☐变更</td></tr>
<tr><td colspan="3">以上情况请选择一种并打“ √ ”</td></tr>
<tr><td rowspan="12">编制单位</td><td>单位名称</td><td colspan="3">中煤科工集团北京华宇工程有限公司</td></tr>
<tr><td>法人代表</td><td>李常文</td><td>联系电话</td><td>01082276330</td></tr>
<tr><td rowspan="10">主要编制人员</td><td>姓名</td><td>职责</td><td>联系电话</td></tr>
<tr><td>潘 静</td><td>方案总编写</td><td>13381337102</td></tr>
<tr><td>陈 辰</td><td>沉陷预测</td><td>18518180153</td></tr>
<tr><td>高 尚</td><td>地下水影响评估与地下水跟踪监测</td><td>15896427791</td></tr>
<tr><td>张 伟</td><td>工程设计</td><td>18810125095</td></tr>
<tr><td>孙迎涛</td><td>生态现状与土地损毁分析</td><td>15650710822</td></tr>
<tr><td>崔 艳</td><td>地质灾害评估</td><td>13581699253</td></tr>
<tr><td>齐浩然</td><td>投资估算</td><td>15701577344</td></tr>
<tr><td>胡家伟</td><td>水土环境影响分析</td><td>15148502388</td></tr>
<tr><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>审查申请</td><td colspan="4">我单位已按要求编制矿山地质环境保护与土地复垦方案，保证方案中所引数据的真实性，同意按国家相关保密规定对文本进行相应处理后进行公示，承诺按批准后的方案做好矿山地质环境保护与土地复垦工作。
请予以审查。

申请单位（矿山企业）盖章

联系人：安春明　　联系电话：15839099055</td></tr>
</table>

矿山环境恢复治理与土地复垦方案编写人员

序号	章节	姓名	分工	技术职称	签名
前言	前言	潘静	项目负责	工程师	潘静
第一章	矿山基本情况	潘静	项目负责	工程师	潘静
第二章	矿区基础信息	高尚	报告编制	工程师	高尚
第三章	矿山地质环境影响评估和土地损毁评估	陈辰	报告编制	副高级工程师	陈辰
		孙迎涛	报告编制	工程师	孙迎涛
		齐浩然	报告编制	工程师	齐浩然
		胡家伟	报告编制	工程师	胡家伟
第四章	矿山地质环境保护治理与土地复垦可行性分析	崔艳	报告编制	高级工程师	崔艳
第五章	矿山地质环境治理与土地复垦工程	张伟	报告编制	工程师	张伟
		潘静	报告编制	工程师	潘静
第六章	矿山地质环境治理与土地复垦工作部署	张伟	报告编制	工程师	张伟
第七章	经费估算与进度安排	齐浩然	报告编制	工程师	齐浩然
第八章	保障措施与效益分析	崔艳	报告编制	高级工程师	崔艳
第九章	结论与建议	潘静	项目负责	工程师	潘静

负责人（申请人）（盖章）　　　　编制单位（盖章）

2025 年 1 月 13 日　　　　2025 年 1 月 13 日

方案摘要信息表

序号	项 目	摘要信息
一	基本信息	
1	生产规模	90 万吨/年
2	开采方式	地下开采
3	设计可采资源量	80.49Mt
4	矿山服务年限	59.6 年
5	方案适用年限	5 年
6	矿山面积	38.5892km^2
二	矿山地质环境影响评估	
1	评估级别	一级
2	评估区面积	4156.10hm^2
3	地质环境现状	本项目为新建项目，现状条件下，评估区内未进行任何矿业活动，地质灾害不发育，危险性小。
4	地质环境预测评估	矿区范围内现状地质灾害不发育，预测矿山建设及采矿活动可能遭受地质灾害的危害程度小，危险性小。
三	土地损毁分析	
1	已损毁土地	无
2	拟损毁土地方式及面积	全井田开采后土地损毁总面积约 1419.20hm^2，压占损毁 20.8093hm^2，沉陷损毁 1398.39hm^2
四	地质环境治理分区	
1	重点治理区	包括预测采空塌陷区、工业场地、矸石周转场，面积 1414.17hm^2
2	一般治理区	包括场外道路及其他区域等 2741.93hm^2
五	复垦区构成	
1	复垦责任区面积	1419.20hm^2
2	复垦率	100%
六	矿山地质环境保护与土地复垦总费用	30984.59 万元
1	土地复垦费用	21037.73 万元
2	矿山地质环境恢复与治理费用	9946.86 万元

目　录

插图目录

附图目录

附录目录

前　言

一、任务的来由

郭家台三号煤矿位于甘肃省白银市景泰县寺滩乡，所属矿区为甘肃省白岩子矿区。2024年，该矿区总体规划环评及总体规划分别由甘肃省生态环境厅及甘肃省能源局批复。

2022年7月12日，甘肃省景泰县安家岭能源有限公司通过竞拍获得“甘肃省景泰县郭家台煤炭详查”探矿权。2023年3月10日依法取得矿产资源勘查许可证。2023年9月，甘肃煤田地质局一三三队编制完成《甘肃省景泰县郭家台煤炭资源详查报告》。报告经甘肃省矿产资源储量评审中心，以“甘资储评字〔2024〕6号文”批复。2024年3月，甘肃省发展和改革委员会以“甘政办发〔2024〕19号文”公开2024年度省列重大建设项目清单，甘肃省景泰县安家岭能源有限公司郭家台煤矿及选煤厂和铁路专用线建设项目被列入清单。

本项目为新建项目，根据《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规〔2016〕21号），《甘肃省国土资源厅关于实行采矿权项目三方案合一制度的通知》（甘国土资矿发〔2016〕140号）等相关规定要求，甘肃省景泰县安家岭能源有限公司特委托我公司开展《甘肃省景泰县安家岭能源有限公司郭家台三号煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》的编制工作。

二、编制目的和任务

（一）编制目的

本方案主要目的是为“探转采”办理采矿许可证提供决策依据。通过编制本方案，将矿山企业的矿山地质环境保护与土地复垦目标、任务、措施和计划等落到实处；基本查明矿山地质环境问题、矿区地质灾害现状和隐患，对矿山生产活动造成的矿山地质环境影响进行现状和预测评估，根据评估结果进行矿山地质环境保护与治理恢复分区，制定出矿山地质环境保护与治理恢复措施，使因矿山开采对地质环境的影响和破坏程度降到最低，促进矿区经济的可持续发展，为实施保护、监测和治理恢复矿山地质环境提供技术依据。同时查明矿山土地利用现状、明确土地损毁现状及分布、损毁土地类别、数量、损毁时间、损毁程度；预测后续开采对土地的损毁，根据损毁现状和预测损毁情况综合制定土地复垦规划、统计复垦工程量并编制复垦预算，为土地复垦的实施管理、监

督检查以及土地复垦费预算缴存等提供参考依据。

（二）主要任务

本方案的主要任务有：

1、收集资料，开展矿山地质环境调查，查明矿区矿山地质环境现状及问题，进行矿山地质环境影响现状评估，在项目建设方案基础上，综合现状评估，进行矿山地质环境影响预测评估；

2、开展矿区土地损毁调查，分析调查土地损毁环节与时序、已损毁各类土地现状，并对拟损毁土地进行预测与评估；

3、根据矿山地质环境影响评估结果，划分矿山地质环境保护与恢复治理分区；

4、对矿山地质环境治理与土地复垦进行可行性分析；

5、提出矿山地质环境保护、预防和恢复治理以及矿区土地复垦、矿山地质环境监测、矿区土地复垦技术措施；

6、根据矿山地质环境治理与土地复垦工程设计，提出矿山地质环境保护与土地复垦总体目标任务，做出矿山服务期限内的总体工作部署和实施计划；

7、开展矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程经费预算与效益评估。

三、编制依据

（一）法律、法规

1、《中华人民共和国矿产资源法》（2024 年 11 月 8 日修正），2025 年 7 月 1 日起施行；

2、《中华人民共和国土地管理法》（2019 年 8 月 26 日修正），2020 年 1 月 1 日起施行；

3、《中华人民共和国森林法》（2019 年 12 月 28 日修订），2020 年 7 月 1 日起施行；

4、《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年 6 月 27 日修订），2018 年 1 月 1 日起施行；

5、《中华人民共和国煤炭法》（2016 年 11 月 7 日修订），2016 年 11 月 7 日起施行；

6、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2019 年 6 月 5 日修订），2020 年 9 月 1 日起施行；

7、《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日主席令第 8 号发布），2019 年 1 月 1 日起施行；

8、《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012 年 2 月 29 日主席令第 54 号发布），2012 年 7 月 1 日起施行；

9、《中华人民共和国水土保持法》（2010 年 12 月 25 日修订），2011 年 3 月 1 日起施行；

10、《中华人民共和国水法》（2016 年 7 月 2 日修正），2016 年 7 月 2 日起施行；

11、《中华人民共和国节约能源法》（2018 年 10 月 26 日修正），2018 年 10 月 26 日起施行；

12、《中华人民共和国环境保护法》（2014 年 4 月 24 日修订），2015 年 1 月 1 日起施行；

13、《中华人民共和国循环经济促进法》（2018 年 10 月 26 日修正），2018 年 10 月 26 日起施行；

14、《中华人民共和国防沙治沙法（2018 年 10 月 26 日修正）》，2018 年 10 月 26 日起施行；

15、《中华人民共和国草原法》（2021 年 4 月 29 日修正），2021 年 4 月 29 日起施行；

16、《基本农田保护条例》（1998 年 12 月 27 日国务院令第 257 号发布），2011 年 1 月 8 日修订并施行；

17、《地质灾害防治条例》（2003 年 11 月 24 日国务院令第 394 号发布），2004 年 3 月 1 日起施行；

18、《土地复垦条例》（2011 年 3 月 5 日国务院令第 592 号发布），2011 年 3 月 5 日起施行；

19、《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2021 年 7 月 2 日修订），2021 年 7 月 2 日起施行；

20、《地下水保护条例》（国务院令第 748 号）2021 年 12 月 1 日起施行）；

21、《甘肃省地质环境保护条例》（2016 年）。

（二）部委规章和规范性文件

1、《矿山地质环境保护规定》，国土资源部 2009 第 44 号令发布，2009 年 5 月 1 日起施行；

2、《土地复垦条例实施办法》，国土资源部 2012 第 56 号令发布，2019 年 7 月 16 日修正并施行；

3、《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编制有关工作的通知》及《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》，国土资规〔2016〕21 号，2017 年 1 月 3 日；

4、《关于取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金的指导意见》，财政部、国土资源部、环境保护部 财建〔2017〕638 号，2017 年 11 月 6 日；

5、《甘肃省国土资源厅关于实行采矿权项目三方案合一制度的通知》（甘国土资矿发〔2016〕140 号）；

6、《国土资源部 财政部 环境保护部 国家质量监督检验检疫总局 中国银行业监督管理委员会 中国证券监督管理委员会关于加快建设绿色矿山的实施意见》（国土资规〔2017〕4 号）；

7、《关于进一步加强和规范土地复垦管理工作的通知》（甘政办发〔2017〕19 号）；

8、《甘肃省国土资源厅关于实行采矿权项目三方案合一制度有关问题的补充通知》（甘国土资矿发〔2017〕43 号）；

9、《甘肃省国土资源厅关于印发〈甘肃省地质环境项目工程投资编制办法〉的通知》（甘国土资环发〔2018〕105 号）；

10、《甘肃省省级绿色矿山建设要求及评定办法》（甘肃省国土资源厅，甘国土资规〔2018〕4 号，2018 年 5 月）；

11、自然资源部 农业农村部关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》自然资规（2019）1 号文件。

（三）技术规范与标准

1、《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》，中华人民共和国国土资源部，2016；

2、《土地复垦方案编制规程》（TD/T 1031-2011）；

3、《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》（DZ/T0223-2011）；

4、《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）；

5、《土地复垦方案编制规程 第一部分 通则》（TD/T1031.1-2011）；

6、《土地复垦方案编制规程 第三部分 井工煤矿》（TD/T1031.3-2011）；

7、《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）；

8、《煤炭工业井工矿设计规范》（GB50215-2015）；

9、《滑坡防治工程勘查规范》（DZ/T 0218-2006）；

10、《滑坡防治工程设计与施工技术规范》（DZ/T 0219-2006）；

12、《泥石流灾害防治工程勘查规范》（DZ/T 0220-2006）；

13、《地下水监测规范》（SL/T183-2005）；

14、《矿山土地复垦基础信息调查规程》（TD/T 1049-2016）；

15、《土地开发整理项目规划设计规范》（TDV/T1012-2000）；

16、《开发建设项目水土保持技术规范》（GB 50433-2008）；

17、《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）；

18、《1:50000 地质图地理底图编绘规范》（DZ/T0157-1995）；

19、《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；

20、《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）；

21、《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）；

22、《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018)；

23、《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》（2017 年 5 月)；

24、《煤矿绿色矿山建设规范》（DB41/T 1664-2018）；

25、《土地开发整理项目预算定额标准》（2012 年）；

26、《地质灾害危险性评估规范》（GBT/40112-2021）；

27、《矿山生态修复技术规范 第 2 部分：煤炭矿山》（TD/T 1070.2-2022）；

28、《甘肃省绿色矿山建设规范 第 1 部分：煤矿》（DB62/T4284.1-2021）；

29、《煤矿专门水文地质勘查规范》（GB/T40130-2021）；

30、《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》；

31、《煤矿床水文地质、工程地质及环境地质勘查评价标准》（MT/T1091-2008）；

32、《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T 0287-2015）；

33、《甘肃省行业用水定额》；

34、《矿山土地复垦与生态修复监测评价技术规范》（GB/T 43935-2024）；

35、《煤矿土地复垦与生态修复技术规范》（GB/T 43934-2024）；

36、《甘肃省行业用水定额（2023 版）》；

37、《矿产资源“三率”指标要求 第 1 部分：煤》（DZ/T 0462.1-2023）

（四）技术报告及其他资料

1、《甘肃省景泰县白岩子矿区郭家台三号井田煤炭资源勘探（详终）报告》，甘肃煤田地质局一三三队，2024 年 9 月；

2、关于《甘肃省景泰县白岩子矿区郭家台三号井田煤炭资源勘探（详终）报告》矿产资源储量评审备案的复函，甘肃省自然资源厅（甘资储备字〔2024〕18 号），2024 年 9 月；

3、《甘肃省景泰县白岩子矿区郭家台三号井田煤炭资源勘探（详终）报告》矿产资源储量评审意见书，甘肃省矿产资源储量评审中心，2024 年 9 月；

4、《甘肃省白岩子矿区总体规划（修编）环境影响报告》，兰州煤矿设计研究院有限公司 2024 年 6 月，及其批复（甘环函〔2024〕222 号）；

5、《甘肃省白岩子矿区总体规划（修编）》，兰州煤矿设计研究院有限公司，2024 年 7 月，及其批复（甘能发〔2024〕69 号）；

6、《甘肃省景泰县安家岭能源有限公司郭家台三号矿井水文地质类型划分报告》贵州省煤矿设计研究院有限公司，2024 年 9 月；

7、《甘肃省景泰县安家岭能源有限公司郭家台三号矿井可行性研究报告》中煤科工集团北京华宇工程有限公司，2024 年 10 月；

8、《甘肃省景泰县安家岭能源有限公司郭家台选煤厂可行性研究报告》，中煤科工集团北京华宇工程有限公司，2024 年 10 月；

9、井田及周边土地利用现状数据，景泰县自然资源局，2024 年 9 月；

10、景泰县自然资源局关于《甘肃省景泰县安家岭能源有限公司郭家台三号煤矿井田及外扩两公里范围与“三区三线”位置关系的复函》，2024 年 12 月 30 日；

11、景泰县国土空间总体规划（2021-2035 年）；

12、景泰县林业和草原局《关于甘肃省景泰县郭家台三号井田及外扩两公里范围涉及林地、草原核查情况的函》，（景林草函〔2024〕90 号），2024 年 8 月。

四、方案适用年限

（一）矿山服务年限

矿井设计可采储量为 80.49Mt，设计生产能力 90 万吨/年，矿井服务年限 59.6 年。

（二）方案服务年限

本矿山服务年限59.6年，矿井建井工期3.5年。本矿为新建采矿权项目，矿山地质环境保护与土地复垦服务年限为基建期+生产期+基本稳沉期+复垦期+管护期。预计动工时间为2025年1月，矿山服务期为基建期40个月（2025年1月-2028年4月）、生产期59.6年（2028年5月-2087年12月），地表沉陷基本稳沉时间约5年（2088年1月-2092年12月），地质环境恢复治理与复垦工作实施期1年（2093年1月-2093年12月），管护期6年（2094年1月-2099年12月），方案服务期为75年（2025年1月-2099年12月）。

（三）方案适用年限与基准期

根据《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》，新建矿山基准期以矿山正式投产之日算起，本项目预计2025年1月动工，建井工期40个月，预计2028年5月投产。方案适用期为前5年。

在方案实施期间及方案到期后，当涉及变更生产规模、变更矿区范围、变更开采方式、证载范围新增储量、重新换领采矿许可证等的，应重新编制矿山地质环境保护与土地复垦方案。原则上每5年对矿山地质环境保护与土地复垦方案进行一次修编。

（四）其他

本方案不代替工程勘察相关工作，也不代替矿山地质环境治理工程和土地复垦工程施工图设计。矿山企业在进行地质环境治理工程和土地复垦工程时，委托相关单位对矿山地质环境影响区和土地复垦区进行专项工程勘察、设计。

五、编制工作概况

（一）工作程序

本方案的编制按照中华人民共和国国土资源部发布的《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011版）和《土地复垦方案编制规程》（TD/T 1031.1-2011）进行。在充分收集和利用已有资料的基础上，首先现场调查矿区及周边区域的地质环境条件及社会环境条件，调查复垦区土壤、生物多样性、土地利用现状、土地损毁现状以及现状地质灾害的类型、分布规模、稳定程度、活动特点等因素。

结合矿山现状，对矿山地质环境影响以及土地损毁情况进行现状及预测评估，确定

矿山地质环境评估范围和复垦区。其次进行矿山地质环境可行性分析及土地复垦适宜性评价。最后综合分析进行矿山地质环境保护与土地复垦分区，根据矿山开采方案及其对地质环境影响、损毁程度，分阶段部署必要的防治工程和监测措施，估算工程费用，切实做到保护矿山地质环境，为地质环境保护与恢复治理、政府监督提供依据。本次评估严格按照国土资源部颁发的《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（国土资规[2016]21号）规定的程序（图0-1）进行。

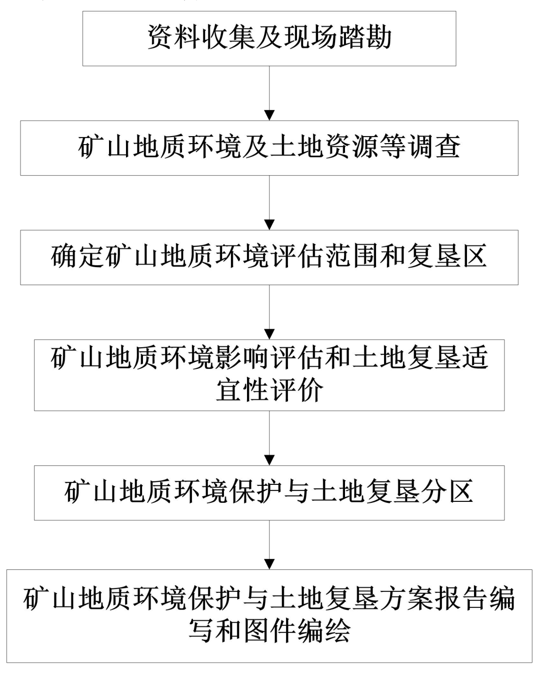


图 0-1 矿山地质环境与复垦方案编制工作框图

（二）工作方法

根据项目的特点，本次工作主要采用收集资料、野外调查和室内综合分析相结合的工作方法。具体工作方法如下：

1、矿山资料收集与分析

在调查前，收集了矿区区域地质、环境地质、灾害地质、工程地质、水文地质及土地、植被资料和土地利用现状图等基础资料，还收集了矿山开发利用方案、储量报告等相关资料以及土地利用现状图、“三线一单”及分区管控等资料，初步了解矿区地形地貌、地质构造、岩石结构及矿山资源储量等相关内容，结合开发利用方案，掌握了矿山开采情况，使得野外调查工作能够有序地开展；通过收集有关矿区地质灾害、土地复垦等相关报告资料，了解矿区地质环境情况；通过对该区影像数据的校正、解译，对该区地形地貌特征、土地利用现状、地层岩性出露有了初步了解。通过对上述资料的整理与初步

分析，结合评估规范的要求，确定了需要补充的资料内容、现场调查方法、调查线路和主要调查内容。

2、野外调查

野外调查，野外地质灾害调查过程中，通过对矿山工作人员、当地政府工作人员以及村民的走访与实地调查，掌握矿区主要地质环境问题的发育、分布状况以及土地损毁情况，进一步优化野外调查工作方法。为保证调查涉及范围包含主要地质灾害点以及调查的准确性，野外调查采用地形地质图和土地利用现状图、地貌类型图等图件，同时参考县市地质灾害调查区划成果与开发利用方案设计图件，展开全面的现场访问与实地核实工作。调查的原则是“村民调查、现场观测”，对地质环境问题点和主要地质现象点进行观测描述，调查其发生时间，基本特征，危害程度，并对主要地质环境问题点和地质现象点进行数码照相和 GPS 定位。

3、室内资料整理

在综合分析研究现有资料和现场调查的基础上，编制“矿山地质环境问题现状图”、“复垦区土地利用现状图”、“矿山地质环境问题预测图”、“复垦区土地损毁预测图”、“复垦区土地复垦规划图”、“矿山地质环境治理工程部署图”，以图件形式直观反映矿山地质环境问题以及土地损毁的分布、危害程度和恢复治理工程部署，最后编写完成本矿山地质环境保护与土地复垦方案。

（三）完成工作量

中煤科工集团北京华宇工程有限公司组织相关技术人员成立项目组，开展了项目资料搜集、方案前期准备等工作，搜集已有的地质环境、地质灾害、地质勘查及土地复垦等资料，报告初稿完成后，依据内审意见，进行了补充完善。共计完成实物工作量见表0-1。

表0-1 完成工作量一览表

调查内容	工程量	备 注
矿区面积(km^2)	38.5892	申请采矿权范围
调查面积(km^2)	41.56	评估范围
野外调查点(处)	30	包括耕地及永久基本农田不同作物种植区、道路、输电线路以及村庄、蓄水池、文物以及典型地形地质地貌调查点等
地形地貌调查（km^2）	41.56	遥感调查、走访调查
典型土壤剖面(点)	2	井田范围内

搜集资料(份)	19	相关规划、设计文件以及勘探报告等
矿山及周边案例	2	
拍摄照片（张）	743	
视频航拍（份）	3	郭家台三号工业场地、矸石周转场
发放调查问卷	20	
调查矿山及周边人类活动（处）	2	
调查矿山及周边案例（处）	1	

（四）质量控制与治理评述

公司拥有三合一质量保证体系，通过了ISO9001:2008质量管理体系认证证书、ISO14000：2004环境管理体系认证证书等。

实行项目负责制度以及三级检查制度。项目负责人为本次项目的第一负责人，各专题负责人分专业实行专业负责制，各专题均实行同专业互检制度。负责人全面负责项目的组织、实施、协调各方关系，把握项目质量和进度以及项目的输出及后续服务工作；技术负责人对项目质量负直接责任；质检工程师对项目的报告质量负重要责任。

本方编制组成均具有多年的土地复垦、地质环境保护方案编制经验，熟悉采矿、选矿等工艺，分别取得了原国土资源部土地整治中心组织的《土地复垦方案编制》培训证书以及地质灾害防治协会组织的《全国矿山地质环境保护与土地复垦方案编制》培训证书，且方案编制成员曾参与编制《土地复垦方案编制规程》、《煤炭工业露天矿土地复垦工程设计标准》等相关标准规范，并分别参与20余部矿山地质环境保护与土地复垦方案，本方案具体人员构成见表0-2。

表0-2 本项目人员配置与分工

序号	姓名	专业或研究方向	职称	学历	资格证书	本项目中的分工
1	潘 静	环境科学	工程师	本科	/	负责人
2	崔 艳	土地复垦	正高级工程师	博士	《全国矿山地质环境保护与土地复垦方案编制》合格证	工程设计
3	张 伟	水土保持工程	工程师	本科	/	投资估算
4	陈 辰	地质学、土壤学	高级工程师	硕士	《全国矿山地质环境保护与土地复垦方案编制》合格证	地质灾害分析与预测
5	高 尚	地质工程	高级工程	硕士	/	含水层现状与预测评

		（水文地质）	师			估
6	孙迎涛	生态学	工程师	硕士	/	生态现状及生态协调性分析
7	齐浩然	水土保持工程	工程师	硕士	/	土地损毁分析
8	胡家伟	环境工程	工程师	硕士	/	水土污染分析与预测

（五）资料真实性和科学性

本方案义务人甘肃省景泰县安家岭能源有限公司保证本方案报审资料和编制资料真实、客观、无伪造、编造、变造、篡改等虚假内容，本方案编制单位中煤科工集团北京华宇工程有限公司保证本方案按照科学、客观、真实的原则进行编制和报审。

本方案义务人甘肃省景泰县安家岭能源有限公司及编制单位中煤科工集团北京华宇工程有限公司对本方案的真实性和科学性负责。

第一章 矿山基本情况

一、 矿山简介

（一）基本信息

项目名称：甘肃省景泰县安家岭能源有限公司郭家台三号煤矿

建设地点：郭家台三号煤矿位于甘肃省景泰县城西部，地处寺滩乡境内，与县城直线距离约 17km，行政区划属景泰县寺滩乡管辖

项目类型：新建项目

开采方式：井工开采

开采矿种：煤

矿区面积：38.5892km^2

生产规模：90 万吨/年

设计开采储量：80.49Mt

服务年限：59.6 年

（二）地理位置与交通

郭家台三号煤矿位于景泰县城西部，地处寺滩乡境内，与县城直线距离约 17km，行政区划属景泰县寺滩乡管辖，其东部边界与郭家台一、二号煤矿相接。西北边界距古浪县界约 5.6km。

本区的铁路运输线为包（头）～兰（州）铁路，最近的车站为景泰站，从景泰县沿包兰线向东北 294km 到达宁夏回族自治区银川市；向南至白银市 90km，至兰州接陇海线 174km。从本区至景泰火车站约 12km。

省道 S201 线从景泰县城以北 24km 处的白墩子与 S308 线相连，西至古浪双塔接 G312 线，公路里程 162km；S217 线景泰～白银全长 90km，省道 S201 线景泰～兰州全长 176km。国道 G338 线从矿区穿过，自矿区沿 G338 国道行驶 17km 可达景泰县城，定武高速（陕西定边-甘肃武威）公路（G2012 线）从井田北部通过，并留有出口。区内乡村公路四通八达，交通相对方便。

总之，井田与外界不同等级的公路、铁路运输网络已经基本形成，交通较为便利。

井田交通位置见图 1.1-1。



图 1.1-1 井田交通与地理位置图

（三）隶属关系及建设单位概况

本井田（煤矿）采矿权申请人为甘肃省景泰县安家岭能源有限公司。公司成立于 2022 年 6 月 17 日，注册资本 12.28 亿元，属民营企业。经营范围包括许可项目：煤炭开采；矿产资源（非煤矿山）开采；发电业务、输电业务、供（配）电业务；道路货物运输（不含危险货物）；公共铁路运输。煤炭洗选；选矿；矿物洗选加工；煤制活性炭及其他煤炭加工；煤制品制造；煤炭及制品销售；普通货物仓储服务（不含危险化学品等需许可审批的项目）；装卸搬运；技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技

术推广；建筑材料销售；化工产品销售（不含许可类化工产品）；机械设备销售等。

二、矿区范围及拐点坐标

2024 年 7 月，兰州煤矿设计研究院有限公司编制完成了《甘肃省白岩子矿区总体规划（修编）》。2024 年 7 月，甘肃省能源局以“甘能发〔2024〕69 号文”对《甘肃省白岩子矿区总体规划（修编）》予以批复。

本方案申请的井田范围原则上不超过探矿权范围，控制井田范围在探矿权范围之内作为申请采矿权矿区范围，由 7 个拐点坐标组成，井田东西长约 11.3km，南北宽约 3.6km，井田面积 38.5892km^2。井田范围拐点坐标见表 1.2-1。

图 1.2-1　井田范围拐点坐标示意图

表 1.2-1　申请采矿权范围拐点坐标表

拐点编号	X 坐标	Y 坐标	拐点编号	X 坐标	Y 坐标
1					
2					
3					
4					
矿区面积	38.5892km^2				
开采标高	+1893.5m 至+800m				
坐标系统	2000 国家大地坐标系				

三、 矿山开发利用方案概述

（一） 地面工程及布局

地面工程包括矿井工业场地（风井场地与工业场地合并布置）、矸石周转场地、场外道路。本项目已经取得甘肃省自然资源厅对本项目用地核发《中华人民共和国建设项目与选址意见书》用字第 6204232024XS0019447 号，明确本项目符合国土空间用途管制要求并核定项目用地规模 20.8239 公顷。包含工业场地（无选煤厂）、进场道路、边坡防护等。土地利用现状为农用地 20.6745 公顷（耕地 12.7791 公顷），未利用地 0.1494 公顷。项目地面总布置情况见图 1.3-1。

图 1.3-1 地面总平面布置图

各场地占地见表 1.3-1。各场地内建构筑面积见及建筑体积表 1.3-2。

表 1.3-1 各场地占地面积

序号	项目	用地数量 (hm^2)	用地类别	权属	备注
一	工业场地	15.7756			
1	矿井工业场地	12.9766	水浇地、旱地、其他草地、农村道路、坑塘水面、裸土地		
2	三矿矸石周转场地	2.799	旱地、其他草地		
二	场外道路	5.0483			
1	三矿进场道路	3.7034	水浇地、旱地、其他草地、农村道路、坑塘水面、裸土地		
2	三矿矸石周转场道路	1.3449	水浇地、旱地、其他草地、农村道路、坑塘水面		
三	合　　计	20.8239			

表 1.3-2 工业建（构）筑物与行政公共建筑及结构

序号	工程名称	工程量				主要技术特征						
		占地 b×L(m)	檐高和层数 (m)	建筑面积 (m^2)	建筑体积 (m^3)	结构类型	基础		墙体	楼板	屋盖	门窗
							构造	深度 (m)				
一	提升系统											
1	主斜井井口房	18.5x35.5	20	657	13135	钢筋砼框排架	钢筋砼独基	2.5	砌块		梯形钢屋架/双层压型金属板复合保温板	塑钢窗 钢门
	驱动基础	9x9.6	地上 6.0 地下 2.5		砼 V=735	钢筋砼	钢筋砼筏基	2.5				
	空气加热室 及 10/0.4kV 变电所	8.6x35.5	11/2	611	3358	钢筋砼框架	钢筋砼独基	2.5	砌块	钢筋砼	钢筋砼	塑钢窗 钢门
2	副斜井井口房	8.6x35.5	7.9	305	2412	钢筋砼框架	钢筋砼独基	2.0	砌块		钢筋砼	塑钢窗 钢门
	空气加热室	8.6x22.9	6	197	1182	钢筋砼框架	钢筋砼独基	2.0	砌块		钢筋砼	塑钢窗 钢门
	附属用房	8.6x12.6	6	108	650	钢筋砼框架	钢筋砼独基	2.0	砌块		钢筋砼	塑钢窗 钢门
3	副斜井提升机房	18.5x18.5	13	342	4449	钢筋砼框排架	钢筋砼独基	2.5	砌块		梯形钢屋架/双层压型金属板复合保温板	塑钢窗 钢门
	提升机基础	8.5x11	地下 4.5		砼 V=421	钢筋砼	钢筋砼筏基	4.5				
	绞车房配电室	8.5x18.5	4.9	157	771	钢筋砼框架	钢筋砼独基	2.5	砌块		钢筋砼	塑钢窗 钢门
	天轮架	4.5x4.5	10	40		钢筋砼框架	钢筋砼独基	2.0		钢筋砼	钢筋砼	塑钢窗 钢门

序号	工程名称	工程量				主要技术特征						
		占地 b×L(m)	檐高和层数 (m)	建筑面积 (m^2)	建筑体积 (m^3)	结构类型	基础		墙体	楼板	屋盖	门窗
							构造	深度 (m)				
	小计			2417	25957							
二	通风、压风系统											
1	回风斜井通风机房											
a	风门间（2 座）	5.5x5.5x2	5.5	30x2	165x2	钢筋砼框架	钢筋砼独基	2.0	砌块		钢筋砼	塑钢窗 钢门
b	风道	4.0m×4.0m（内径：宽×高）				钢筋砼箱体		0.3	钢筋砼		钢筋砼	
c	风机基础	18x28	地下 0.7		砼 V=353		钢筋砼筏板	0.7				
d	防雨棚	14.5x18.5	6.6	268	1770	门式刚架	钢筋砼独基	2.0			单层压型金属板	
2	通风机房配电室	8x30.5	4.9	244	1196	钢筋砼框架	钢筋砼独基	2.0	砌块		钢筋砼	塑钢窗 钢门
3	压缩空气站与制氮站联合建筑											
a	压缩空气站	12.5x36.5	8.4	456	3832	钢筋砼框架	钢筋砼独基	2.0	砌块		钢筋砼	塑钢窗 钢门
b	制氮站	12.5x18.5	8.4	231	1942	钢筋砼框架	钢筋砼独基	2.0	砌块		钢筋砼	塑钢窗 钢门
c	储气罐遮阳棚	6.5x54.5	6.6	354	2338	门式刚架	钢筋砼独基	2.0			单层压型金属板	
d	10kV 配电室	8x22.5	4.9	180	882	钢筋砼框架	钢筋砼独基	2.0	砌块		钢筋砼	塑钢窗 钢门
e	设备基础	钢筋砼基础，砼用量共 111m^3										
	小计			1793	12290							

序号	工程名称	工程量				主要技术特征						
		占地 b×L(m)	檐高和层数 (m)	建筑面积 (m^2)	建筑体积 (m^3)	结构类型	基础		墙体	楼板	屋盖	门窗
							构造	深度 (m)				
三	给排水系统											
1	日用消防水池及泵房											
	日用消防水泵房	9.5x26.5	地上 5.4 地下 5.5	252	2117	钢筋砼框架	钢筋砼独基/筏基	2.0/ 6.1	地下钢筋砼/ 地上砼砌块		钢筋砼	塑钢窗 钢门
	日用消防水池 （2 座）	13.5x13.5x2	地上 0.5 地下 3.5	容积 V=666 ×2		钢筋砼箱体	钢筋砼筏基	3.9	钢筋砼		钢筋砼	
	吸水井	3.5x18.5	地下 5	容积 V=270		钢筋砼箱体	钢筋砼筏基	6.4	钢筋砼		钢筋砼	
2	井下消防洒水水池	11.8x19.4	地上 0.5 地下 3.5	容积 V=842		钢筋砼箱体	钢筋砼筏基	3.9	钢筋砼		钢筋砼	
3	初期雨水收集池	10.6x10.6	地下 2.7	容积 V=270		钢筋砼箱体	钢筋砼筏基	3.1	钢筋砼		钢筋砼	
4	地面制浆站											
	制浆车间	16x22	7.4	352	2605	钢筋砼框架	钢筋砼独基	2.0	砌块		钢筋砼	塑钢窗 钢门
	缓浆池	直径 4.5	地下 2.5	容积 V=31		钢筋砼箱体	钢筋砼筏基	2.8	钢筋砼		钢筋砼	
	土棚	15.5x20.5	6.6	318	2097	门式钢架	钢筋砼独基	2.0			单层压型金属板	
	小计			922	6819							
四	水处理系统											
1	井下水处理站											
a	净水车间	7.4x19.1	8.5	142	1202	钢筋砼框架	钢筋砼独基	2.0	砌块		钢筋砼	塑钢窗 钢门
b	泵房	12.5x45.8	地上 11/2 地下 4.3	863	5644	钢筋砼框架	钢筋砼独基/筏基	2.0/ 4.9	地下钢筋砼/ 地上砼砌块	钢筋砼	钢筋砼	塑钢窗 钢门

序号	工程名称	工程量				主要技术特征						
		占地 b×L(m)	檐高和层数 (m)	建筑面积 (m^2)	建筑体积 (m^3)	结构类型	基础 构造	基础 深度 (m)	墙体	楼板	屋盖	门窗
c	10/0.4kV 变电所	8x15.5	4.9	124	608	钢筋砼框架	钢筋砼独基	2.0	砌块		钢筋砼	塑钢窗 钢门
d	联合水池	14.6x55.1	地下 4.5（局部 5.0）	容积 V=3584		钢筋砼箱体	钢筋砼筏基	5.9（局部 6.4）	钢筋砼		钢筋砼	
e	设备基础	钢筋砼基础，砼用量共 79m³										
2	生活污水处理站											
a	生活污水处理间	15.5x30.5	11.7/2	946	5531	钢筋砼框架	钢筋砼独基	2.0	砌块	钢筋砼	钢筋砼	塑钢窗 钢门
b	泵房	6.5x15.5	地上 6.3 地下 5.65	101	1204	钢筋砼框架	钢筋砼独基/筏基	2.0/ 6.25	地下钢筋砼/地上砼砌块		钢筋砼	塑钢窗 钢门
c	集水井	2.5x2.5	地下 4.5	容积 V=18		钢筋砼箱体	钢筋砼筏基	4.8	钢筋砼		钢筋砼	
d	格栅除渣间	5x5.3	5.1	27	135	钢筋砼框架	钢筋砼独基	2.0	砌块		钢筋砼	塑钢窗 钢门
	除渣井	2x3.2	地下 4.5	容积 V=18		钢筋砼箱体	钢筋砼筏基	4.8	钢筋砼		钢筋砼	
e	调节池	6.6x9.6	地下 5.5	容积 V=297		钢筋砼箱体	钢筋砼筏基	6.9	钢筋砼		钢筋砼	
f	联合水池	7.6x12.6	地下 4.5	容积 V=378		钢筋砼箱体	钢筋砼筏基	5.9	钢筋砼		钢筋砼	
g	设备基础	钢筋砼基础，砼用量共 453m³										
	小计			2203	14324							
五	供热系统											
1	换热站	15.5x21.5	5.7	333	1900	钢筋砼框架	钢筋砼独基	2.0	砌块		钢筋砼	塑钢窗 钢门
2	设备基础	钢筋砼基础，砼用量共 25m³										
	小计			333	1900							

序号	工程名称	工程量				主要技术特征						
		占地 b×L(m)	檐高和层数 (m)	建筑面积 (m^2)	建筑体积 (m^3)	结构类型	基础 构造	基础 深度 (m)	墙体	楼板	屋盖	门窗
六	供电系统											
1	工业场地 35kV 变电站											
a	变电所	13.1x19.3+22.5x10.3	11.3/2	969	5476	钢筋砼框架	钢筋砼独基	2.0	砌块	钢筋砼	钢筋砼	塑钢窗 钢门
b	事故油池	4.5x4.75	地上 0.2，地下 3.5	容积 V=59		钢筋砼箱体	钢筋砼筏基	3.8	钢筋砼		钢筋砼	
c	避雷针及基础（3 座）	钢筋砼基础，砼用量共 9m³										
d	门型架（2 座）	高 7.5，宽 7				轻钢结构	钢筋砼独基	2.0				
e	主变基础(共 2 个)	钢筋砼基础，砼用量共 79m³										
	小计			969	5476							
七	辅助厂房、仓库											
1	综采设备库	24.5x72.5	14.5	1777	25756	钢排架	钢筋砼独基	2.5	双层压型金属板复合保温板		双层压型金属板复合保温板	塑钢窗 钢门
	附属办公室 及 10/0.4kV 变电所	24.5x8	9.8/2	392	1921	钢筋砼框架	钢筋砼独基	2.5	砌块	钢筋砼	钢筋砼	塑钢窗 钢门
2	器材库	24.5x30.5	9.0	747	6725	门式刚架	钢筋砼独基	2.0	双层压型金属板复合保温板		双层压型金属板复合保温板	塑钢窗 钢门
3	消防材料库	9.5x12.5	3.6	119	427	钢筋砼框架	钢筋砼独基	2.0	砌块		钢筋砼	塑钢窗 钢门

序号	工程名称	工程量				主要技术特征						
		占地 b×L(m)	檐高和层数 (m)	建筑面积 (m^2)	建筑体积 (m^3)	结构类型	基础		墙体	楼板	屋盖	门窗
							构造	深度 (m)				
	油脂库	9.5x12.5	3.6	119	427	钢筋砼框架	钢筋砼独基	2.0	砌块		钢筋砼	塑钢窗 钢门
4	区队库房	24.5x24.5	3.6	600	2161	钢筋砼框架	钢筋砼独基	2.0	砌块		钢筋砼	塑钢窗 钢/木门
5	危废品库	7.5x12.5	4.5	94	422	砌体	砖条基	2.0	多孔砖		钢筋砼	塑钢窗 钢门
6	蓄电池机车库充电间	8.5x15.5	4.9	132	646	钢筋砼框架	钢筋砼独基	2.0	砌块		钢筋砼	塑钢窗 钢/木门
7	浴室灯房联合建筑至副斜井井口房行人走廊	4.1x25.3	4.2	74	311	钢筋砼框架	钢筋砼独基	2.0	砌块		钢筋砼	塑钢窗 钢/木门
8	龙门吊基础 （2 条基础）	22x80	每条长 80m				钢筋砼条基	2.0				
	小计			4054	38796							
八	生产系统											
1	主斜井井口房至掘进矸石仓带式输送机栈桥	3.5x2.5(宽×高)				钢桁架			双层压型金属板复合保温板	钢筋砼组合楼板	双层压型金属板复合保温板	塑钢窗 钢门
	拉紧间	5x6.5	15/3	98	488	钢筋砼框架	钢筋砼独基	2.5	砌块	钢筋砼	钢筋砼	塑钢窗 钢门
	四柱支架（共 2 个）	3.5x5x2	20			钢框架	钢筋砼筏基	2.5				
2	掘进矸石仓	内径 12.0m	30.8	仓容 2000m^3		钢筋砼筒仓	钢筋砼筏基	3.5	钢筋砼	钢筋砼	钢筋砼	塑钢窗 钢门

序号	工程名称	工程量				主要技术特征						
		占地 b×L(m)	檐高和层数 (m)	建筑面积 (m^2)	建筑体积 (m^3)	结构类型	基础		墙体	楼板	屋盖	门窗
							构造	深度 (m)				
	仓上建筑	7.5x10	7.7	75	578	钢筋砼框架			砌块	钢筋砼	钢筋砼	塑钢窗 钢门
3	原煤仓	内径 18.0m	34.3	仓容 5000m^3		钢筋砼筒仓	钢筋砼筏基	3.5	钢筋砼	钢筋砼	钢筋砼	塑钢窗 钢门
	仓上建筑	7.5x12.5	6.7	94	628	钢筋砼框架			砌块	钢筋砼	钢筋砼	塑钢窗 钢门
4	1 号转载点	6.5x6.5	地上 8.8/2 地下 5.3	127	596	钢筋砼框架	钢筋砼筏基	5.9	地下钢筋砼/ 地上砼砌块	钢筋砼	钢筋砼	塑钢窗 钢门
5	1 号转载点至 2 号转载点暗道	3.5x2.8(宽×高)				钢筋砼箱体	钢筋砼筏基	6.3	钢筋砼	钢筋砼	钢筋砼	
	排烟机房（共 3 间）	5.9x7x3	地上 4.2/地下 5.8	83x3	413x3	钢筋砼框架	钢筋砼筏基	6.3	地下钢筋砼/ 地上砼砌块	钢筋砼	钢筋砼	塑钢窗 钢/木门
6	2 号转载点	6.5x7.5	地上 8.2/2 地下 7.3	146	756	钢筋砼框架	钢筋砼筏基	7.9	地下钢筋砼/ 地上砼砌块	钢筋砼	钢筋砼	塑钢窗 钢门
	10/0.4kV 变电所	8x15.5	4.9	124	608	钢筋砼框架	钢筋砼独基	2.0	砌块		钢筋砼	塑钢窗 钢/木门
7	2 号转载点至 选煤厂主厂房栈桥											
a	暗道	3.5x2.8(宽×高)				钢筋砼箱体	钢筋砼筏基	6.3	钢筋砼	钢筋砼	钢筋砼	
b	地面通廊	3.0x2.5(宽×高)				钢筋砼框架	钢筋砼独基	2.0	双层压型金属板复合保温板	钢筋砼组合楼板	双层压型金属板复合保温板	塑钢窗 钢门
c	钢栈桥	3.0x2.5(宽×高)				钢桁架			双层压型金	钢筋砼	双层压型金属	塑钢窗

序号	工程名称	工程量				主要技术特征						
		占地 b×L(m)	檐高和层数 (m)	建筑面积 (m^2)	建筑体积 (m^3)	结构类型	基础		墙体	楼板	屋盖	门窗
							构造	深度 (m)				
									属板复合保温板	组合楼板	板复合保温板	钢门
	拉紧间	5x6.5	13.1/3	98	426	钢筋砼框架	钢筋砼独基	2.5	砌块	钢筋砼	钢筋砼	塑钢窗 钢门
	排烟机房（共 19 间）	5.9x7x19	地上 4.2/地下 5.8	83x19	413x19	钢筋砼框架	钢筋砼筏基	6.3	地下钢筋砼/地上砼砌块	钢筋砼	钢筋砼	塑钢窗 钢/木门
	补风机房（共 10 间）	5.9x5.9x10	4.2	35x10	146x10	钢筋砼框架	钢筋砼独基	2.0	砌块		钢筋砼	塑钢窗 钢/木门
	风井（共 10 个）	1.5x1.7x10	地下 5.8			钢筋砼箱体	钢筋砼筏基	6.3	钢筋砼		钢筋砼	
	小计			2938	14626							

1、矿井工业场地

工业场地位于寺滩乡西侧 5.5km 处。工业场地与进场道路平行布置，呈长方形，场地长 427m，宽 253m，围墙内占地面积为 10.8418hm^2。矿井围墙外设置排水沟、截水沟及护坡，占地 3~10m。矿井占地面积 12.9766hm^2。工业场地总平面布置见图 1.3-2。

图 1. 3-2 工业场地平面布置图

2、矸石周转场

本矿井设矸石周转场地一处，该场地位于工业场地东南侧的地势低洼处，与工业场地相距约 550m。井下掘进矸石用汽车直接运到矸石周转场地排弃，矸石场地覆土绿化。矸石周转场占地面积 2.799hm^2。矸石堆存分为 2 个台阶、每个台阶高 8，边坡坡比 1：2m，之间设 3m 的马道。矸石周转场地容量 18 万 m^3 。

3、风井场地

本矿井风井场地与工业场地合并布置，风井场地位于工业场地的西北部，风井场地占地面积为 0.5hm^2。

4、道路

新建二条场外道路：三矿进场道路、三矿排矸道路。三矿进场道路承担三矿的排矸、三矿至二矿的物资、人员通勤及埋地输煤栈桥建成前的原煤运输。三矿排矸道路承担三矿排矸运输。

（1）三矿进场道路

三矿进场道路（扩建既有村道）：道路全长 2.27km，扩建标准为公路三级，路基宽 8.5m，路面宽 7m，双向 2 车道。道路采用混凝土路面层，结构层为：22cm 厚 C30 现浇混凝土，22cm 厚水泥稳定碎石基层，15cm 厚天然砂砾垫层。此道路承担三矿的排矸、三矿至二矿的物资、人员通勤及埋地输煤管线建成前的原煤运输。

（2）三矿排矸道路

道路起自三矿进场道路，向东避开永久基本农田后直至三矿矸石周转场地。道路全长 833m，设计等级为公路四级，路基 8m，路面 6.0m，双向 2 车道。道路采用混凝土路面层，结构层为：22cm 厚 C30 现浇混凝土，22cm 厚水泥稳定碎石基层，15cm 厚天然砂砾垫层。此道路承担三矿排矸运输。

各道路参数见表 1.3-3。

表 1.3-3 道路结构参数及主要工程量表

序号	项目名称		单位	三矿进场道路（扩建既有村道）	三矿排矸道路
1	道路长度		m	2270	833
2	土石方	填方	m^3	2000	1000
3		挖方		2000	1000
4	路面结构形式	面层	m^2	15890 22cm 厚 C30 现浇混凝土	4998 22cm 厚 C30 现浇混凝土
5		基层		17500 22cm 厚水泥稳定碎石基层	5500 22cm 厚水泥稳定碎石基层
6		垫层		19300 天然砂砾厚 15cm	6100 天然砂砾厚 15cm
7	2-2.0m 混凝土圆管涵		延米/道	20/2	10/1
8	道路用地		hm^2	3.7034	1.3449

（二）资源储量与服务年限

2024 年 8 月，甘肃煤田地质局一三三队编制完成《甘肃省景泰县白岩子矿区郭家台三号井田煤炭资源勘探（详终）报告》。2024 年 9 月 14 日，甘肃省自然资源厅以“甘资储备字〔2024〕18 号”对该勘探报告予以评审备案。

经评审，截至评审基准日（2024 年 5 月 31 日），郭家台三号煤矿范围内累计查明煤炭资源量 14071.9 万吨，其中：控制资源量 4262.1 万吨（焦煤 1340.1 万吨，1/3 焦煤 1975.0 万吨，肥煤 947.0 万吨），推断资源量 9809.8 万吨（焦煤 5019.1 万吨，1/3 焦煤 3080.7 万吨，肥煤 1710.0 万吨）。控制资源量占查明资源量的 30.3%。

矿井工业资源量为 10227.99 万吨，扣除各类保护煤柱及开采损失后，矿井设计可采储量为 80.49Mt。矿井设计可采储量见表 1.3-4。

矿井生产规模为 0.90Mt/a，矿井服务年限 59.6a。

表 1.3-4 矿井设计可采储量表　　单位：Mt

矿井工业储量		永久煤柱损失				矿井设计储量	工业场地和主要井巷煤柱			开采损失	设计可采储量
		井田境界	风氧化带	断层	小计		工业场地	主要井巷	小计		
C 组煤（11 层煤）	4921.06		85.33	110.08	195.41	4725.65		452.07	452.07	461.55	3812.03
B 组煤（8 层煤）	5874.21		166.58	73.70	240.28	5633.93		718.33	718.33	678.35	4237.25
总计	10795.27		251.91	183.78	435.69	10359.58		1170.40	1170.40	1139.90	8049.28

（三）井田开拓与开采

1、井田开拓

本矿井采用地下井工开采。工业场地位于井田南部，矿井采用斜井开拓方式，工业场地布置 3 条井筒，分别为主斜井、副斜井及回风斜井。

矿井采用 2 个水平开拓全井田，一水平标高为+1500m、二水平标高为+1100m。井田划分为 4 个采区。+1500m 水平以上为 11 采区和 12 采区，+1500m 水平与+1100m 水平之间为 21 采区，+1100m 水平以下为 22 采区。

主斜井、副斜井及回风斜井兼做采区巷道开拓 11 采区，通过区段石门贯通所有煤层；矿井投产时在 11 采区 1 区段煤 C1 和煤 B2 各布置 1 个综采工作面，并配备 3 个综掘工作面及 2 个普掘工作面，达到矿井 0.90Mt/a 设计生产能力，采掘比为 2：5。

根据国内类似煤层条件矿井生产经验，结合钻孔资料统计，本矿井推荐采用急倾斜综合机械化采煤法，全部垮落法管理顶板。井田开拓平面图见图 1.3-3。

2、采区划分与开采顺序

结合开拓巷道布置及煤层赋存条件将整个井田划分为 4 个采区，即 11 采区、12 采区、21 采区及 22 采区。+1500m 水平以上以东西区界线为界划分为 11 采区和 12 采区，+1500m 水平与+1100m 水平之间为 21 采区，+1100m 水平以下为 22 采区。

根据井田的巷道布置方式结合井田地质构造，矿井移交时开采 11 采区。首采面在 11 采区 1 区段，首采区内煤层开按由浅及深的原则，采用下行式开采顺序，先开采 11 采区无压覆关系的煤 C1 和煤 B2，然后按可采煤层赋存顺序依次回采。采区接续采用垂直接续 11 采区回采后，接续 21 采区。采区开采顺序为：11 采区→21 采区→22 采区→12 采区。

3、开采方法

首采区 C 组煤可采厚度为 0.73～3.02m，平均可采厚度为 1.65m；B 组煤可采厚度为 0.75～2.78m，平均可采厚度为 1.42m，煤层倾角 40～80°，平均大于 55°。总体来看，煤层赋存厚度变化不大，煤层倾角较大为急倾斜煤层，瓦斯含量低，开采技术条件总体较好，适宜采用急倾斜综合机械化长壁开采。

图 1.3-3　井田开拓平面图

（四）选矿

郭家台一号煤矿生产能力为 180 万吨/年，郭家台二号煤矿生产能力为 90 万吨/年，郭家台三号煤矿生产能力为 90 万吨/年，设计在位于三个煤矿中部区域位置的郭家台二号煤矿工业场地建设群矿型郭家台选煤厂，入选三个煤矿原煤，建设规模 360 万吨/年。

郭家台三号矿井掘进矸石或原煤经主斜井带式输送机分时分运至矸石仓或原煤仓。地面矸石、原煤运输系统为：

矸石仓、原煤仓下矸石或原煤→矸石仓/原煤仓仓下带式输送机→1 号转载点至 2 号转载点暗道带式输送机→2 号转载点至主厂房暗道带式输送机运至郭家台二号矿井选煤厂洗选。

本次设计采用选煤工艺为：0-300mm 原煤经 50mm 分级，+50mm 块原煤经智能干选机分选，分选出的块经破碎机破碎至 50mm 以下，再与筛下原煤混合。50-0mm 的原煤经 1.0mm 脱泥后采用无压三产品重介旋流器分选，1.0-0.25mm 粗煤泥采用干扰床分选机分选、-0.25mm 煤泥采用浮选，浮选精煤采用高压空气穿流压滤机回收，浮选中煤、尾煤浓缩后采用高压压滤机回收。

（五）固废、废水处理与利用

1、矿井井下排水及处理

矿井井下排水包括井筒淋水、灌浆析出水、井下涌水，矿井正常排水量为 3840m^3/d，最大排水量为 5640m^3/d，其主要污染物为无机悬浮物。

设计在矿井工业场地内建设一座井下水处理站，规模 5640m^3/d（235m^3/h）,设计将混凝沉淀工艺设于井下，将深度处理工艺设于地面。

井下部分工艺流程：井下排水经井下水沟收集后再经格栅去除大的杂质后进入污水仓，调节水量、均衡水质，同时起到预沉淀的的功能。污水仓内设潜水泵将水提升并经过管道混合器后进入重介速沉水处理设备。在管道混合器向原水中投加混凝剂、助凝剂，在重介速沉水处理设备中投加微砂。经过重介速沉水处理设备处理后的出水进入清水池，由于清水池标高低于清水仓标高，清水无法自流进入清水仓，故在清水池内设潜水泵，将处理后的清水提升送入清水仓，再由排水泵将水排至井下水处理站地面部分。

重介速沉水处理设备底部沉淀的煤泥通过回砂泵排出设备后，再经砂水分离器将煤泥和微砂分离，微砂回流至重介速沉水处理设备、煤泥排至污泥池内。污泥池内煤泥定期用泵抽出供至厢式压滤机，污泥经厢式压滤机脱水处理后掺入井下煤流出井进入煤炭

干选系统掺入选煤厂混煤销售。

地面部分工艺流程：排至地面的井下水首先进入调节池调节水量，其中一部分由泵加压将水补至矸石充填补水池内，与二级反渗透装置排出的浓水混合后，再经消毒供至矸石充填站用于制浆。调节池内其余水经加压后进入多介质过滤器。过滤后的产水排入1#中间水池，再经提升进入一级超滤和反渗透系统，产水排入产品水池，浓盐水排入1#浓水池。1#浓水池内水再经提升后进入二级滤和反渗透系统，产水排入产品水池，浓盐水排入矸石充填补水池内。产品水池内的水经消毒后供给生产给水管网，用于洗衣房用水、换热站。

本项目矿井水经常规处理后回用于灌浆用水，深度处理后矿井水回用于井下消防用水、地面冲洗用水、喷雾抑尘用水、换热站用水和洗衣房用水。由于矿井水排水量大，采暖季矿井水无法全部综合利用，需建设容积19.6万m^3的蓄水池一座，将采暖季多余的矿井水储存起来，冬储夏用，在非采暖季回用于郭家台二号井灌浆用水和周边区域生态治理用水，深度处理产生的浓盐水回用于灌浆用水，矿井水可全部回用，不外排，综合利用率可达100%。

2、生活污水产生量及处理

工业场地生活污水量为297.2m^3/d。矿井冲洗地面废水经有组织收集后排入灌浆供水池回用，冲洗地面废水量为12.8m^3/d（取地面冲洗给水量的85%）。

设计在矿井工业场地内建设一座矿井生活污水处理站，规模为432m^3/d（18m^3/h），生活污水处理采用MBR中水一体化处理设备。该工艺把高效膜分离技术与传统的活性污泥法相结合，能够有效的去除有机污染物及氨氮、磷等污染物。生活污水经管网收集后依次经过集水井和提篮格栅，除去大颗粒及悬浮物后，进入调节池，在池内进行水质、水量的调节，再由提升泵将污水提升到中水回用一体化设备中，经过一体化设备的处理，产水经消毒处理后，一部分储存在绿化水池中，回用于绿化浇洒用水，一部分储存在矸石充填供水池中，回用于矸石充填用水。一体化设备产生的剩余污泥由污泥回流泵排至污泥池储存，再定期由污泥螺杆泵提升至厢式压滤机脱水后外运处置。

处理后生活污水回用于绿化浇洒用水水质需达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质标准》（GB/T18920-2020）的城市绿化和道路清扫用水标准，回用于矸石充填用水水质只要无明显杂质即可。生活污水处理后回用率100%。

3、固体废弃物

本项目新建矿井，建井期及达产后的主要固体废弃物为矸石、生活垃圾及水处理站

污泥，产生量及处置方式见表 1.3-6。

固废产生量及处置方式

表 1.3-6

序号	废弃物名称	产出量	处置方式
1	建设期掘进矸石	35 万 t	建井期矸石用于场地平整、道路修建外，回用不畅时排至矸石周转场地暂存
2	生产期掘进矸石	12 万 t/a	掘进矸石全部通过输煤暗道运至位于郭家台二号矿井工业场地的郭家台选煤厂（群矿型）进行洗选，洗选矸石用于郭家台二号矿井地面矸石充填站。
3	选煤矸石	3.3 万 t/a	矸石井下充填
4	生活垃圾	10.85 万 m^3/a	收集后由环卫部门统一处理
5	井下水处理站煤泥	0.58 万 t/a	掺入选煤厂混煤外售，全部利用
6	生活污水处理站污泥	55.2t/a	经厢式压滤机脱水后运至垃圾填埋场填埋处置

四、矿山开采历史及现状

本矿井为新建煤矿，目前尚未动工。

第二章 矿区基础信息

一、矿区自然地理

（一）气象

郭家台三号煤矿属温带干旱型大陆性气候。平均气温 8.2℃，无霜期为 141 天左右。受季风气候的影响，降水主要集中在夏秋季的 4~9 月，降水量占年降水的 90%，5~9 月为汛期，其中 5~7 月和 9 月强降水较多。年降雨量 240 毫米，年蒸发量 2400 毫米，全年日照在 2726 小时左右，占该纬度天文计算日照时数的 64%，结冻期一般在 11 月下旬，冻融期在 3 月中旬，最大冻土深度为 120cm。主导风向为西风和北风，风速春季大，秋冬季较小，多年平均风速 2.4m/s，最大风速 21.7m/s，年均大风日数 16.7d，年平均沙尘暴日数 12.4d。

（二）水文

郭家台三号煤矿所在区属黄河水系。区内无常年地表径流，多条冲沟从寿鹿山及老虎山山前呈放射状向东北方向延伸至北部山前汇集于景泰县南沙河，其中支流中较大的有宽沟沙河和丰乐沙河。景泰县南沙河从本区北部由西北向东南延伸，在本区东部分为两支，以北为景泰县北沙河，方向由西向东；以南为景泰县南沙河，方向由西北向东南。两条沙河平时干涸无水，在雨季遇暴雨常暴发洪水，有时形成短时凶猛洪流。

（三）地形地貌

本区位于老虎山与猎虎山之间的洪积扇盆地内。老虎山处于本区以南，为海拔 2000m 以上的中高山，最高峰 3251.70m；猎虎山处于本区东北，为海拔 2000m 左右的中低山。洪积扇盆地西部称宽沟滩，东部称六巴滩，地势由南西往北东逐渐降低。区内地形较平缓，海拔 1800m～2200m，相对高差 400m。东部农田较密集。本区最低侵蚀基准面标高为 1800m，位于东北部边界冲沟处。

调查区数字高程见图 2.1-1。



照片 2.1-1 井田地貌照片

图 2.1-1 矿区数字高程图

（四）植被

矿区属温带草原区域—东部草原亚区域—温带南部草原地带—温带南部荒漠草原亚地带—宁夏中北部、陇西黄土高原短花针茅荒漠草原区—陇西黄土高原短花针茅、沙生针茅、红砂、珍珠猪毛菜荒漠化草原小区。以多年生草本、半灌木、灌木为主，种群结构简单。矿区内植被以珍珠猪毛菜、盐爪爪、白刺、中亚紫菀木、狭叶锦鸡儿、短花针茅、沙生针茅等荒漠草原群落为主，人工植被群落主要包括银白杨、国槐，柽柳、锦鸡儿及农田植被，农田植被主要以小麦、玉米、籽瓜、洋葱、向日葵等作物为主，矿区内植被分布详见表 2.1-1 和图 2.1-2。

矿区内植被类型统计表

表 2.1-1

植被类型	矿区范围		分布及特征
	面积（hm^2）	比例（%）	
银白杨、国槐等人工乔木林	81.79	2.12	主要分布于农田、道路两侧及村庄周边，群落高度一般在 3m 以上，群落盖度约在 20~40%之间。
柽柳等灌木荒漠	23.54	0.61	主要分布在矿区西部，分布较为集中，均为人工种植，高度 1~2m 不等，群落盖度 10~70%，伴生有短花针茅、沙生针茅、骆驼蓬、披碱草、狗尾草等。
中亚紫菀木+狭叶锦鸡儿半灌木、灌木荒漠	269.96	7.00	由于受自然地理条件限制，该植被类型主要分布在冲蚀沟底部，以中亚紫菀木、狭叶锦鸡为主，高度不超过 1m，群落盖度 5~40%，伴生有短叶假木贼、短花针茅、沙生针茅、骆驼蓬等。
珍珠猪毛菜+盐爪爪+白刺半灌木、灌木荒漠	758.47	19.66	矿区内分布最广的自然群落，优势种有珍珠猪毛菜、盐爪爪、白刺等半灌木、灌木，伴生种有短花针茅、沙生针茅、骆驼蓬、短叶假木贼、雾冰黎等，群落总盖度约在 30~50%之间。
农作物和果园	2380.57	61.69	农田植被主要以籽瓜、玉米、小麦、洋葱、向日葵等作物为主。
无植被区	344.58	8.93	主要为住宅用地、道路、水域及水利设施用地等。
合计	3858.92	100.00	

图 2.1-2 矿区内植被分布图

（五）土壤

1、土壤类型与分布

土壤类型受地形、地貌、成土母质、气候、植被等因素的影响，根据《中国土壤分类与代码》(GB/T17296-2009)，矿区内的主要土壤类型为灰钙土、淡灰钙土和沙化淡灰钙土，共计 3 种土壤类型。由于项目区面积相对较小，区内海拔差距不大，地形较以平地为主，故土壤类型主要为水平分布。

矿区内土壤类型见图 2.1-3，矿区内土壤类型见表 2.1-2。

矿区内土壤类型分布与特征表

表 2.1-2

土壤类型	矿区范围		分布及特征
	面积（hm^2）	比例（%）	
灰钙土	1439.87	37.31	分布于矿区东半部分，由黄土母质形成的土壤，土壤腐殖质的积累也比较弱，含量最多的表土层不过 0.5~3%之间。灰钙土剖面层次分化比较微弱，土壤质地以轻壤、中壤土为主。地面也有细小的裂缝和很薄的假结皮，上边生着较多黑色的地衣和藻类。在北部风蚀严重地段，常盖着不同厚度的黄沙，有的还堆成稀疏的小沙包，这是它向更干旱荒漠区过渡的表现。灰钙土有机质含量为 0.3%～1.0%，土壤中碳酸钙以灰白色石灰斑块状沉积形成钙积层。全氮为 200ppm，速效磷为 4.5～7ppm，速效钾 104ppm，pH 值在 8.5 左右。 灰钙土典型剖面构型为 Al-Ah-ABk-C 或 Al-Ah-Bk-Cy 等。腐殖质组成特点是 H/F＜1。盐基饱和，但阳离子交换量一般不高。该区灰钙土质地较粗，多为沙壤土和轻壤土。
淡灰钙土	2362.99	61.23	分布于矿区西半部分，淡灰钙土表层是具有不太明显淡灰色的腐殖质层，厚 8～15 厘米，有机质含量 0.4%左右，由上向下渐减；腐殖质层之下为钙积层，含 $CaCO_3$10%～20%，碳酸钙聚积不太明显，多呈假菌丝斑块状新生体。钙积层之下有石膏结晶。剖面发育差，质地轻，养分含量低。表层全氮含量 0.012%～0.040%，全磷 0.06%～0.49%，全钾 0.5%～2.1%，速效磷 3ppm～18ppm，速效钾 130ppm～202ppm，阳离子代换量 4.8～5.7m·e/100 克土。
沙化淡灰钙土	56.05	1.45	分布于矿区东北角，面积占整个矿区的比例较小，约 1.45%。
合计	3858.92	100.00	



照片 2.1-2 淡灰钙土

照片 2.1-3 灰钙土

照片 2.1-4 沙化淡灰钙土

2、土壤侵蚀

依据《甘肃省水土保持区划》水土流失类型景泰县以风力侵蚀为主，矿区土壤侵蚀类型主要为风力侵蚀，兼有少量水力侵蚀，主要分布在矿区内的冲沟区域。由于植被不发育，本区受风力侵蚀强度较大，风力侵蚀以春季最为强烈。将土地利用、植被类型、植被覆盖度等专题图层叠加，可以综合判定土壤侵蚀的类型和强度等级，矿区微度、轻度和中度侵蚀面积占比分别为 4.89%、43.34%和 51.76%。

图 2.1-3 土壤类型分布图

图 2.1-4 土壤侵蚀强度分布图

.

3、土壤理化性质

根据 2024 年 1 月 4 日《甘肃省白岩子矿区总体规划（修编）环境影响评价现状监测项目检测报告》（华鼎检测 X2401003 号），郭家台三号煤矿土壤表层、中层和深层颜色均为黄褐色，粒状结构，以砂壤土为主，砂砾含量在 18~35%之间；土壤 pH 值在 8.21~8.47 之间，无酸化或碱化；土壤含盐量在 0.88~0.95g/kg 之间，未盐化；土壤容量在 1.01~1.31g/cm^3 之间；土壤孔隙度在 22~37%之间；矿区土壤环境质量良好。

（六）地震

根据国家划分的地震分区，本区位于《甘肃省地震烈度区划图》VII度区内，属北祁连褶皱系地震带。按照《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）和《甘肃省-建筑抗震设计规程》（DB62/T3055-2020）的标准：本区抗震设防烈度为 8 度，地震动峰值加速度为 0.20g，设计地震分组第三组。

本区为强震区范围，近年发生 5 级以上地震数次，最近一次 2015 年 7 月 15 日 18 时 26 分 36 秒寺滩乡张家庄村（北纬 37.1°，东经 103.7°）发生 4 级地震就在本区，给村民房屋造成较大破坏。同时 2023 年 12 月 18 日 23 时 59 分在甘肃临夏州积石山县（北纬 35.70 度，东经 102.79 度）的 6.2 级地震及 2023 年 12 月 31 日 22 时 27 分 38 秒在甘肃白银市平川区（北纬 36.74 度，东经 105.00 度）的 4.9 级地震，区内均震感明显。

二、矿区地质环境背景

（一）地层岩性

1、区域地层

本区地层区划属华北地层大区秦祁昆地层区（V1）、祁连-北秦岭地层分区（V12）、北祁连地层小区（V12-1）。

在区域范围内，自下古生界以来，地层发育比较齐全，出露有奥陶系（O）、志留系（S）、泥盆系（D）、石炭系（C）、二叠系（P）、三叠系（T）及新近系（N）。详见表 2.2-1。

区域地层简表

表 2.2-1

地层名称					厚度(m)	接触关系	岩性描述及特征
界	系	统	组（群）				
新生界K	第四系(Q)	全新统(Q_h)			40	不整合	砂、亚砂土及砾石层。
		更新统(Q_p)			112	不整合	黄土夹砾石层。
	新近系(N)	上统(N_2)	临夏组(N_2l)		＞927	不整合	桔红色砂质泥岩、砂砾岩夹砂岩，底部为砾岩。
中生界Mz	三叠系(T)	上统(T_3)	南营儿群（T_3nn)		200-2090	整合	为浅灰绿色砂岩、粉砂岩、页岩，中上部夹黑色炭质泥岩，夹可采煤层，下部含煤线。
		中下统(T_{1-2})	西大沟群($T_{1-2}xd$)		1097	整合	为灰白色中粗粒砂岩、含砾粗粒砂岩，偶夹砂质泥岩。
古生界Pz	二叠系(P)	上统(P_2)	窑沟群(P_2yg)		＞170	整合	褐红等杂色砂岩与粉砂岩、泥岩互层，底部为砾岩。
		下统(P_1)	大黄沟群(P_1dh)	上段	110	整合	灰绿等杂色砂岩、含砾砂岩、砂砾岩夹粉砂岩及泥岩，底部为砾岩。
				下段	131	假整合	灰绿色粉砂岩及泥岩，夹薄层细、中粒砂岩。
			太原组(P_1t)		222	整合	岩性主要为深灰色砂岩、页岩，夹粉砂岩及石灰岩，含多层薄煤层。
	石炭系(C)	上统(C_2)	羊虎沟组(C_2y)		355	整合	灰黑色泥岩、灰白色砂岩及煤夹灰岩薄层。
			靖远组(C_2j)		250	整合	灰黑色砂质泥岩、泥岩及灰白色石英砂岩及煤层。
		下统(C_1)	臭牛沟组(C_1c)		45-127	假整合	灰色厚层石灰岩及石英砂岩，夹页岩。
			前黑山组(C_1q)		52-263	不整合	灰、褐灰、灰白、浅紫红色砂岩、粉砂岩、泥岩与灰黑色石灰岩互层，夹多层石膏。
	泥盆系(D)	上统(D_3)	沙流水群(D_3sh)		＞100	不整合	上部为紫红、浅紫红色长石石英砂岩、钙质石英砂岩夹页岩及泥质粉砂岩，下部为紫色、浅绿灰色细砂岩、粉砂岩、粉砂质泥岩及泥岩。
		中下统	雪山群		＞	不整合	紫红色粉砂岩、石英细砂岩、砾岩夹灰

		(D1-2)	((D1-2*xs*)	2200		绿色钙质砂岩。
	志留系(S)	下统（S1）	马营沟组（S1*m*）	＞1612	整合	岩性主要为灰绿色变石英长石砂岩、千枚岩，其次为凝灰质砂岩、千枚状板岩、板岩。
	奥陶系(O)	中上统(O2-3)		＞2807	整合	岩性为灰绿色为主的安山凝灰岩、英安凝灰岩、安山玢岩、硅质岩、板岩、灰岩及细砂岩、千枚岩。
		下统(O1)	车轮沟群(O1*ch*)	＞2000	整合	紫灰、灰绿色千枚岩、板岩及变质砂岩组成。

2、井田地层

井田范围内大部被第四系所掩盖，其下伏为上三叠统南营儿群（T_3nn）含煤地层，区内由于断层切割，地层完整性受到破坏，钻孔中所见地层大多不连续。整个三叠系超覆于加里东期花岗岩或下奥陶统车轮沟群之上。井田总体呈复式向斜构造，两翼地层倾角较大，本次根据揭露各地层较全的多个钻孔来确定平均地层厚度。矿井井田地层由老至新顺序分述如下（表 2.2-2）：

郭家台三号煤矿井田地层简表

表 2.2-2

地层名称				揭露地层厚度	接触关系	岩性描述及特征
界	系	统	群或组			
新生界K	第四系(Q)	全新统(Qh)		4～27.00m	不整合	砂、亚砂土及砾石层。
		更新统(Qp)		59.90～281.90m	不整合	黄土、砂砾石层夹粘土质粉砂。
中生界Mz	三叠系(T)	上统(T3)	南营儿群（T_3nn)	69.25~957.03m	整合	灰色、深灰色泥质粉砂岩、粉砂质泥岩，灰色、浅灰色、灰白色中厚层状砂岩；灰黑色泥岩、粉砂质泥岩；夹菱铁质泥岩薄层和条带夹可采煤层，下部含煤线。
		中下统(T1-2)	西大沟群(T1-2*xd*)	11.19~21.29m	不整合	灰绿色粉砂岩、灰绿色与紫红色及杂色泥质粉砂岩，紫红色泥岩，灰褐色夹灰绿色中粗粒砂岩、浅红色粗粒砂岩，灰白色中粒及粗粒砂岩。
古生界Pz	奥陶系(O)	下统(O1)	车轮沟群(O1*ch*)	21.72~390.86m	整合	紫灰、灰绿色千枚岩、板岩及变质砂岩组成。

（1）下奥陶统车轮沟群（O_1ch）

在井田内东北角出露，其与加里东期花岗岩构成了本区三叠系基底。车轮沟群（O_1ch）

上部主要为灰色中厚、厚层变质细粒石英砂岩、千枚岩，偶夹中—酸性熔岩及硅质灰岩；下部主要为灰绿色中厚层变质细粒长石石英砂岩夹绿泥绢云千枚岩、绢云千枚岩、变质粉砂岩等。属浅海相碎屑岩建造，厚度＞2000m。三阶段钻孔施工揭露奥陶系地层钻孔有 1103 孔（200.49m）、1202 孔（235.08m）、608（390.86m）。

（2）中下三叠统西大沟群（$T_{1\text{-}2}xd$）

地表未出露，岩性为灰绿色粉砂岩、灰绿色与紫红色及杂色泥质粉砂岩，紫红色泥岩，灰褐色夹灰绿色中粗粒砂岩、浅红色粗粒砂岩，灰白色中粒及粗粒砂岩，地层揭露不全。与下伏地层呈不整合接触，地层平均厚度 1097m，三阶段钻孔施工揭露厚度 11.19m（901 孔）～21.29m（703 孔）。

（3）上三叠统南营儿群（T_3nn）

地表未出露，为井田含煤地层，按岩性及含煤特征，南营儿群分上下两段。井田内有 105 个钻孔揭露到了该组地层，钻孔实际揭露厚度 69.25（434 孔）m～957.03（537 孔）m，平均厚度 930.26m。与下伏西大沟群呈整合接触。按岩性及含煤特征，南营儿群分上下两段：

上段（T_3nn^2）：为一套灰色、深灰色泥质粉砂岩、粉砂质泥岩，灰色、浅灰色、灰白色中厚层状砂岩；灰黑色泥岩、粉砂质泥岩夹薄层页岩，夹菱铁质泥岩薄层和条带、局部夹透镜状、豆状菱铁质结核，岩石比重较大，且较坚硬，其下部偶夹浅黄、浅灰色铝质粘土岩薄层。井田煤层主要赋存于该段地层中，由一套河湖相、沼泽相及泥炭沼泽相构成的含可采煤层的碎屑岩沉积建造。根据岩、煤层组合特征从下至分为 B、C、D 三个含煤段，含 24 层组，72 分层煤，可采煤层 23 层。钻孔揭露厚度 69.25～957.03m。

下段（T_3nn^1）：为一套深灰、黑灰色泥质粉砂岩、粉砂质泥岩，浅灰色、灰白色砂岩组成的河湖相碎屑岩沉积建造，其上部局部夹煤线，不含可采煤层。A 煤岩组赋存于该段，普查、详查及勘探三阶段施工仅Ⅶ线以西部分钻孔揭露，钻孔揭露厚度 74.78～464.89m。该段地层平均厚度约 190.87m，与下伏西大沟群呈整合接触。

（4）第四系（Q）

1）更新统（Q_p）

分布于老虎山前坡地。为疏松黄土、砂砾石层夹粘土质粉砂。主要为风成、水成及残积成因。厚度 59.90～281.90m，平均 106.93m。与下伏地层呈不整合接触。

2）全新统（Q_h）

分布于井田宽沟、丰乐等沙河。为冲洪积相的砂砾石层夹亚砂土。厚度 4～27.00m。与下伏地层呈不整合接触。

（二）地质构造

1、区域构造

区域构造方向 NWW～SEE 渐转为 NW～SE 向，在晚古生代末期，由于海西运动的影响形成巨型拗陷带，并在拗陷带内沉积了巨厚的中生界地层。至中生代晚期，因印支运动影响，其内部断裂构造相当发育。习惯上按沿肃北－兰州一线出露的地槽前震旦系基底划分成北祁连、南祁连两个坳陷和中祁连隆起三个次级构造单元。

景泰盆地位于北祁连坳陷带的东南部，其主体是晚古生代时北祁连褶皱带的边缘坳陷，后来又为中、新生界盆地叠加。受数次构造运动的影响，景泰盆地褶皱和断层均较发育，褶皱轴向与断裂构造线方向基本一致，呈近东西向展布。景泰盆地总体为一向西部翘起，中部下沉，东部相对抬升剥蚀后又沉降保存下来的不完整的复式向斜构造。

2、井田构造

郭家台三号煤矿总体形态为一向西翘起、向东倾覆、两翼陡倾的复式向斜构造，伴有较多断层，轴向与断裂构造线方向基本一致，呈东西向展布。岩层倾角 30°～70°，平均大于 45°，向斜构造形态在西部保留较完整。由于构造的控制，东部倾覆，保留较多的煤系地层；西部翘起，上部煤系被剥蚀，仅保留下部煤系地层。后期构造应力作用形成的褶曲由北向南依次为郭家台向斜、郭家台背斜，同时沿区域构造方向形成近东西向的 F_0、F_1 逆断层，垂直走向形成的平移断层 F_5 等。受区域构造及断层影响，岩层完整性常被破坏，岩石常具挤压揉皱现象，多呈糜棱状、棱角状，泥岩呈鳞片状，部分钻孔岩心破碎、裂隙滑面发育，小褶曲和小断裂较多且难以控制。

（1）褶皱构造

①郭家台 1 号向斜

该向斜位于井田中西部，轴部自西向东在V-3 线附近被 F_1 断层切断，整体向斜形态不完整，北翼被 F_1 断层上盘推覆老地层覆盖，倾向 SW，地层倾角 45°左右。

轴部位置在普查阶段由直流电测深法成果推测确定，在钻探施工中井由 701、702、801、803、824、921 等钻孔岩层产状和煤层对比情况确定。

②郭家台 1 号背斜

该背斜位于井田中西部、1 号背斜南部，轴部自西向东在V-2 线附近被 F_1 断层切断，整体形态完整，倾向 SW，地层倾角 45°左右。

轴部位置在普查阶段由直流电测深法成果推测确定，在钻探施工中由 602、603、612、704、705、723、805、922 等钻孔岩层产状和煤层对比情况确定。

③郭家台 2 号向斜

此向斜位于郭家台 2 号井田的中部，是东部白岩子向斜的西延部分，向斜轴在郭家台三号煤矿IV-1 附近被 F_1 断层切断，再由IV-2 线以东 F_4 上盘再现直至XI线，该向斜形态较完整。

轴部位置在普查阶段由直流电测深法成果基本确定，由物探和钻探施工 501、502、613、634、823 等钻孔岩层产状和煤层对比情况进一步验证。

④郭家台 2 号背斜

位于井田南部，为一隐伏背斜。该背斜呈东西向展布，背斜北翼发育逆断层 F_0、F_1，控制了煤系地层的形态和分布。该背斜在白岩子详查区称为白岩子背斜，形态完整，可采煤层主要赋存在背斜的北翼。轴部位置在普查阶段由直流电测深法成果基本确定，本次由物探和钻探施工 435 等钻孔煤岩层情况进一步验证。

（2）断裂构造

井田断裂构造比较发育，断裂性质以走向逆断层为主，走向断层的延伸方向由 SWW—NEE 逐渐折向 SEE—NWW 至近东西向，倾向北；由于逆冲断层的推覆作用，使复式向斜两翼地层呈高角度分布。平移断层基本与走向断层垂直，断层的产状与规模各异。井田内断层共计 3 条，走向逆断层由北向南为 F_0、F_1，倾向断层为平移逆断层 F_5。各断层的延展规模、性质、产状等情况见表 2.2-3。

郭家台三号煤矿断层情况一览表

表 2.2-3

断层名称	性质	产状	总规模		井田内规模		查明程度	备　注
			落差（m）	延伸长度（km）	落差（m）	延伸长度（km）		
F_0	逆冲断层	走向近EW，倾向N，倾角70°～80°	＞2000	＞20	＞2000	12	查明	与普查阶段电法解释得 DF0 大致吻合，钻孔 608、1103、1202 揭露奥陶系地层控制
F_1	逆冲断层	走向近EW，倾向N，倾角75°～80°	＞1000	＞15	＞1000	12	查明	VII线以西与普查阶段电法解释DF1 大致吻合，被 436、500、518、536、608、702、901 孔控制
F_5	平移逆断层	走向NW、倾向 SW			330	＞2	基本查明	由 421、424 及 428 孔控制

①F0 逆断层

位于井田北部，由白岩子勘查区向西经建顺煤矿西北方向郭家台村，到达本井田IV-2 线附近，延展方向由 NEE 转为 SWW，向西至VIII勘查线附近呈近东西向直至井田西部边界，此断层属宽沟滩—六巴滩槽地的边缘断层，亦是古浪—同心旋回褶带与景泰

—海原拗陷带的分界断裂，延展方向与区域构造方向一致，因被第四系掩盖，地表形迹不明显，推测规模达数十公里。断层倾向N～NW，倾角70°，NW盘下奥陶统车轮沟群（O_1ch）地层逆冲于SE盘上三叠统南营儿群（T_3nn）地层之上，落差＞2000m。该断层VII线以东与普查阶段电法解释的DF_0相吻合，钻探施工608、1103、1202钻孔对该断层进行了直接控制，开孔过松散层后直接见奥陶系变质岩。

②F1逆断层

展布于F_0断层以南，也为一隐伏断层，该断层经436、518、536、608、702、901等钻孔向西延伸，702孔上部揭露地层为中下三叠统（$T_{1-2}xd$），岩性大部分为紫红色粉砂岩夹灰绿色砂质泥岩，901孔345.24m以上揭露的基岩地层为中下三叠统（$T_{1-2}xd$）浅灰、灰绿色砂岩类，11.19m以下为上三叠统（T_3nn）上部含煤段，揭露煤层12层。该断层性质及产状基本与F_0断层相同，与F_0应属同期次产生的断裂组合，但其规模小于前者，推测规模在调查区内的延展长度大于15km，走向近东西向，倾向NNW-NNE，倾角70°，N盘上升，S盘下降；落差>1000m。属压扭性结构面。该断层VII线以西由普查阶段电法解释的DF1控制。

③F5平移逆断层

位于井田东部边界，IV-2线附近，被详查阶段施工的421及424钻孔控制。根据煤层位置和产状变化情况对比综合研究，该断层走向北偏西，倾向南西，推测延展长度1.50km。由于该断层的影响，造成断层西盘的地层和煤层向北错动，断层东盘的地层和煤层向南错动，水平位移150m左右。断层东盘下降，西盘上升，落差330m。

（3）岩浆岩

根据施工的钻孔及地质填图结果，矿井内均未发现有岩浆活动及岩浆岩出露，也未对含煤地层及煤层造成影响。

井田地形地质图见图2.2-1。

图2.2-1 郭家台三号煤矿地形地质图

（三）水文地质

1、区域水文地质

区域水文地质单元属于景泰盆地，总体上盆地长轴呈东西向，地势西南高，北东低。盆地南部寿鹿山、老虎山、米家山，北侧为长岭山与一条山丘陵，呈山前倾斜平原，南北山区均为补给边界，西部为隔水边界，东部为排泄边界。总体上地形由南西向北东方向倾斜，海拔 1480～2470m。盆地中北部及东部区带大部分地表为冲洪积全新统粉质粘土，厚度一般为 0.5～3m，以下为砂砾卵石、砂砾石与粉质粘土互层。洪积扇上发育一些条带状冲沟，沟床内堆积洪积砂砾卵石、少量漂石。地下水流向自西向东，三号煤矿处于区域水文地质单元的径流区。

潜水位埋深芦阳一带 3m 左右，条山、秀水以东及鹿儿山山前小于 20m，杨家庄-西番窑-刘家庄以南大致 100m 左右，至老虎山山前达 200m 以上。

地下水的水位、水量主要受周围农业灌溉、大气降水的影响，由于水位埋藏深度较大，灌溉入渗水引起的水位上升，往往滞后于灌溉期一段时间。地下水动态年内变化表现为两个过程：四月份开始灌溉，灌溉水逐渐入渗，到六月份水位开始回升(滞后两个月)，至八月九月份出现水位高峰；以后由于灌溉急剧减少，水位处于缓慢的下降过程，直至下年二、三月出现低水位期。水位年变幅 0.38～1.30m。区域水文地质图见图 2.2-2。

（1）含水岩组类型及水文地质特征

根据岩性、岩溶及裂隙发育程度、水力性质和富水程度，将区域内与开采煤层和供水相关的含（隔）水岩组划分为：第四系松散岩类孔隙含水层、碎屑岩孔隙裂隙承压含水岩组。

1）第四系松散岩类孔隙含水层

景泰盆地内堆积物以冲洪积相的砂砾卵石、砂砾石、砂层为主，沉积厚度变化大，西部寺滩盆地南部寿鹿山山前堆积层厚度大于 300m，北部三道淌、寺滩村一带厚度仅为 20~30m，从盆地中部向东部也逐渐变薄，东至芦阳盆地一带松散层厚度变为 20~40m，且下部基底隆起起伏较大，在沟槽区带地下水富水性相对较大。

宽沟滩-六巴滩盆地西部含水层岩性以砂砾卵石、砂砾石主，东部以砂砾石、砂为主；宽沟滩盆地大部分区段水位埋深为 50~170m，涌水量 500~2000m^3/d，南部强，北部弱，地下水大部分区段矿化度为 1.0~1.5g/L；六巴滩盆地及以东大部分区段水位埋深为 10~50m，涌水量 500~2000m^3/d，中部强，东部弱。地下水大部分区段矿化度为 1.5~5g/L。

2）碎屑岩裂隙承压含水岩组

本含水层由三叠系、二叠系等组成。各含水层分述如下：

三叠系上统南营儿群为区域含煤地层，主要分布于盆地中部。含水层岩性为灰色、浅灰色、灰白色中厚层状砂岩，灰色、深灰色泥质粉砂岩、粉砂质泥岩互层，胶结较致密，透水性差，钻探过程中未见涌漏水现象。二叠系地层主要分布于盆地的北部、南部和东部，含水层岩性为砂岩。

该类地下水主要接受大气降水直接补给、东南部小区域黄土区则经黄土层裂隙、孔隙向下补给下伏地层，降水沿地表表层、浅部的裂隙、节理垂向入渗，沿裂隙网络向地势低处、深部运移；同时，水从山体斜坡的高处向两侧低处或地势凹、洼处渗流；部分入渗后，以脉状水的形式沿区内断裂破碎带向低处、深部渗移。地下水总体向区内斜坡底部、沟谷底部渗移，少部分以泉水形式渗流溢出、部分以侧向径流的形式补给沟谷水或沟谷潜水，总体上，最终多侧向排泄于县域内东西向分布的山前盆地南北边缘或山间盆地的边缘区带。区内该类地下水富水性以弱为主，局部较好，在北部长岭山区段弱，单泉流量 0.01~0.45L/s，矿化度多为 0.7~1.3g/L；寿鹿山区较好，单泉流量 0.1~0.8L/s，矿化度多为 0.3~0.8g/L；老虎山、南部的石脑子岭一带总体弱，单泉流量 0.1~0.45L/s，矿化度多为 0.6~1.5g/L。

（2）地下水的补给径流排泄条件

地下水补给主要以大气降水为主。补给量受大气降水量、降水强度、地形地貌、局部瞬时洪流、含水层岩性等诸多因素的制约。

本区地表分水岭与地下分水岭基本一致，接受降水补给后，地下水向沟谷、洼地及地下水位低的地区径流，运移速度取决于含水层岩性、基岩基底形态特征及水力坡度，沟谷低山丘陵区及地形高差较大地区相对较高；地表水多以地表径流排入沟谷。碎屑岩裂隙孔隙承压水含水层地下水径流则主要受构造、含水层岩性等控制。

排泄方式除蒸发外，部分以人工排水、或以泉的方式排泄，少部分地下水沿基岩面（或风化层面）径流，汇集到寺滩大沙河，在由西北流向东南，通过景泰川排入黄河。

图 2.2-2 区域水文地质图

2、井田含（隔）水层及其水文地质特征

郭家台三号煤矿位于宽沟滩—六巴滩洪冲积盆地的中东部，地表基本全被第四系松散层所掩盖。井田内地形表现为西南高、东北低，井田东部为排泄边界，南北部及西部为补给边界，整体属于景泰盆地水文地质单元中的径流区。

（1）含（隔）水层

1）含水层

井田含水层按岩性组合特征及地下水水力性质、埋藏条件等，结合区内以往地质资料，由上而下划分为以下四个主要含水层：第四系松散孔隙潜水含水层（I）、上三叠统南营儿群上段D含煤段下部裂隙承压含水层（III）、上三叠统南营儿群上段C含煤段裂隙承压含水层（IV）、上三叠统南营儿群上段B含煤段裂隙承压含水层（V）。

①第四系松散孔隙潜水含水层（I）

第四系松散孔隙潜水含水层，主要由第四系砂、砾及南营儿群砂岩组成，井田内全区分布，东西落差较大，厚度59.90～121.90m，平均106.93m。强透水，其顶部有一层厚10～30m的黄土，由井田东部向西部逐渐变薄，上部为透水不含水层，底部为含水层，一般自上游向下游流动，是第四系孔隙潜水的主要通道。该段河床正处于老虎山北部山前洪积扇，河谷潜水接受上游大面积汇水区的地表水与地下水的补给，到猎虎山山前被阻。井田地表标高+1806.9～+2200.8m，相对高差较大，坡度大，地下潜水由西南流向东，汇集到景泰县南沙河后，继续向下流排泄。

根据详查阶段施工的501钻孔对第四系松散孔隙潜水含水层抽（注）水试验的成果，含水层静水位为88.67m，标高1754.086m，渗透系数K为5.5×10^{-2}m/d。根据勘查阶段531、633、823注水试验获取的渗透系数K为1.2×10^{-3}m/d～1.8×10^{-3}m/d，属弱富水性含水层。该含水层水量、水质受补给水源水质影响。地下水化学类型为HCO_3^--Na·Mg型水，矿化度0.899g/l，属于淡水。

②上三叠统南营儿群上段D含煤段裂隙承压含水层（III）

上三叠统南营儿群上段D含煤段含水层主要分布位于V-2线以东，煤D18-1露头以北，面积为0.76km²，为区内D含煤段的直接充水含水层。该组岩性为灰白色砂岩、灰黑色粉砂岩、砂质泥岩组成，该含水层厚110.45～145.82m，平均130.04m。

根据436、437及511钻孔抽水试验的成果，含水层静水位（水位埋深）为104.07～104.15m，标高为+1729.019～+1747.623m，单位涌水量为1.6×10^{-2}～2.0×10^{-2}L/s·m，渗透系数K为3.3×10^{-4}～6.3×10^{-4}m/d，属弱富水性含水层。水质化验结果矿化度1.137g/L，

属淡水；PH 值为 8.09，属弱碱性水。

③上三叠统南营儿群上段 C 含煤段裂隙承压含水层（IV）

上三叠统南营儿群上段 C 含煤段含水层在三号煤矿局部分布，面积为 2.89km^2，但埋藏较深，为区内 C 含煤段的直接充水含水层。该组岩性主要为浅灰色、灰白色，中粗粒砂岩、含砾粗粒砂岩、黑灰色粉砂岩、粉砂质泥岩组成，该含水层厚 176.30～280.45m，平均 242.0m。

根据 436、437、511、531 及 536 钻孔抽水试验的成果，含水层静水位（水位埋深）为 79.54～86.66m，标高+1753.139～+1782.626m，单位涌水量为 8.9×10^{-3}～2.4×10^{-2}L/s·m，渗透系数 K 为 1.8×10^{-4}～4.1×10^{-4}m/d，属弱富水性含水层。水质化验结果矿化度 1.130g/L，属淡水；PH 值为 8.18，属弱碱性水；

3、上三叠统南营儿群上段 B 含煤段裂隙承压含水层（V）

上三叠统南营儿群上段 B 含煤段含水层，为区内 B 含煤段的直接充水含水层，分布范围较大。顶部有一层浅灰色、灰白色中粗粒砂岩，岩性主要以黑灰色粉砂岩及细粒砂岩、粉砂质泥岩、黑色泥岩组成，该含水层平均厚 149.00～248.75m，平均 205.58m。

根据 531、536、631、633 及 824 钻孔抽水试验的成果，含水层静水位（水位埋深）为 76.57～110.87m，标高+1768.752～+1845.01m，单位涌水量为 8.8×10^{-3}～2.3×10^{-2}L/s·m，渗透系数 K 为 1.7×10^{-4}～6.3×10^{-4}m/d，属弱富水性含水层。水质化验结果矿化度 0.628～0.822g/L，属淡水；PH 值 8.07～8.18，属弱碱性水；

由于井田地层倾角较大，以上含水层露头处均与第四系含水层相接。

2）隔水层

郭家台三号煤矿内上三叠统南营儿群为陆相地层，岩性、岩相变化较大，垂向上具明显的沉积旋回特征，岩性多为中细砂岩与粉砂岩、泥岩互层，特别是煤系地层各旋回上部多由泥岩、粉砂岩或砂泥岩互层组成，岩性致密，和部分煤层形成良好的隔水层，隔水层以低阻、高密度的粉砂岩、泥岩为主。据统计较为稳定的隔水层有：上三叠统南营儿群上段 C 煤（岩）组顶部的粉砂岩、泥岩为主的隔水层、B 煤（岩）组顶部的粉砂岩、泥岩为主的隔水层；下段顶部的粉砂岩、泥岩为主的隔水层；各主要煤层及其顶底板泥岩、粉砂岩组成的隔水层。现将主要隔水层分述如下：

①上三叠统南营儿群上段 C 含煤段顶部隔水层

该隔水层位于含水层（III）和含水层（IV）之间，该隔水层主要由上三叠统南营儿群上段 C 煤（岩）组顶部的黑灰色粉砂岩、砂质泥岩组成，隔水性能相对一般。井田内只在V-3 线以西分布，厚 45.53～155.19m，平均 105.41m，为井田主要隔水层。

②上三叠统南营儿群上段 B 含煤段顶部隔水层

该隔水层位于含水层（IV）和含水层（V）之间，该隔水层主要由上三叠统南营儿群上段 B 煤（岩）组顶部的黑灰色泥质粉砂岩、砂质泥岩及部分煤层组成，隔水性能相对一般。全区普遍分布，厚 73.53-197.23m，平均 126.87m，为井田主要隔水层。

③上三叠统南营儿群下段顶部隔水层

该隔水层位于含水层（V）之下，该隔水层主要由上三叠统南营儿群下段顶部的黑灰色泥质粉砂岩、泥质粉砂岩及砂质泥岩组成，隔水性能相对一般。仅VII线以西部分钻孔揭露，钻孔揭露厚度 21.00～151.43m，平均 94.21m，为井田主要隔水层。

由于以上隔水层存在，使得南营儿群上、下段各含水层之间水力联系程度变差。当部分地段隔水层被剥蚀时，含水层上部隔水层由第四系底部砾石层所替代，从而导致南营儿群裂隙承压含水层地下水与第四系潜水联通，增强了含水层之间的水力联系。

各隔水层岩性大多由砂质泥岩、粉砂岩、泥岩以及泥质粉砂岩构成。整套隔水层岩性属于软岩～较软岩，耐风化、耐水侵能力差的岩石，隔水性能相对一般。并且隔水层在煤层及含水层间呈互层状产出，厚度变化较大，倾角大，局部由于受断层切割，连续稳定性较差。本区属多煤层开采区，矿山开采中易被冒落带及导水裂隙带互相沟通，属相对隔水层。

下段各含水层之间水力联系程度变差。当部分地段隔水层被剥蚀时，含水层上部隔水层缺失，从而导致南营儿群裂隙承压含水层地下水与第四系潜水联通，增强了含水层之间的水力联系。

各隔水层岩性大多由砂质泥岩、粉砂岩、泥岩以及泥质粉砂岩构成。整套隔水层岩性属于软岩～较软岩，耐风化、耐水侵能力差的岩石，隔水性能相对一般。并且隔水层在煤层及含水层间呈互层状产出，厚度变化较大，倾角大，局部由于受断层切割，连续稳定性较差。本区属多煤层开采区，矿山开采中易被冒落带及导水裂隙带互相沟通，属相对隔水层。

（2）地下水的补给、径流及排泄

郭家台三号煤矿总体上为一轴向东西的向斜构造，受 F_0 及 F_1 断层的切割影响，郭家台 1 号向斜形态不完整，轴向与断裂构造线方向基本一致，向斜构造形态在西部保留较完整。由于构造的控制，东部倾覆，保留较多的煤系地层；西部翘起，上部煤系被剥蚀，仅保留下部煤系地层。因此，主要含水层北部边界为 F_0 及 F_1 断层，南部边界位于井田南部隐伏于第四系地层之下。地下水的补给方式主要为大气降水、田间和渠系灌溉水渗漏补给及区域上同含水层的侧向补给，由于本区气候干旱，雨量稀少，大气降水补

给较少。根据郭家台三号煤矿地形、地层、构造条件判断，地下水总的径流方向基本上是由西南流向东北，通过景泰川排入黄河。本区属于地下水资源贫乏地区。

井田水文地质剖面示意图见图 2.2-3。郭家台三号煤矿水文地质图见图 2.2-4。

图 2.2-3 郭家台三号水文地质剖面示意图

（3）地下水动态变化与地表水及大气降水之间的关系

地下水动态变化较大者是第四系潜水，水位年变幅 0.20～1.30m。地下水位最低是在 2～3 月份，最高是 8～9 月份，较雨季延迟 1 个月左右。而承压水变幅小于潜水。

地表水、地下水受大气降水制约，降水量大的年度或月份地表水流量增大，反之则减小。地下水水位在降水量大的年或月较一般年度或月份有所升高，降水量小的年、月水位（水头）则普遍有所降低。但变幅仍然是潜水大于承压水。

总体上大气降水对第四系潜水的影响比较明显，对承压水的影响则比较缓慢。

图 2.2-4 郭家台三号煤矿水文地质图

3、水文地质勘探类型

井田主采煤层均位于最低侵蚀基准面以下，无地表水体，仅在夏季有瞬时洪流经沙河排泄，区内大部分被第四系覆盖，接受地下径流补给条件差，容水空间以孔隙为主，以孔隙含水层充水为主，隔水层稳定性较好，含水层弱富水。地质构造复杂，断层较发育但导水性差。根据《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T 12719-2021）及周边已开采煤矿的水文地质类型，郭家台三号煤矿水文地质条件中等，水文地质勘查类型确定为第一类第二型，即以孔隙充水含水层为主的水文地质条件中等型的矿床。

4、矿井充水因素分析

（1）邻近生产矿井水文地质特征

郭家台三号煤矿紧邻郭家台一号煤矿和郭家台二号煤矿，东侧分布有建顺煤矿、白岩子煤矿和白崖子沙河砂石矿，其中白崖子沙河砂石矿为露天开采，未形成地下采空区且目前已注销，对煤矿开采不产生充水影响，故不进行论述，郭家台一号矿井和郭家台二号矿井均为新建矿井，未形成地下采空区，对煤矿开采不产生充水影响，故也不进行论述。相比而言，上述建顺煤矿、白岩子煤矿与本矿井地质条件及水文地质条件接近，现对周边建顺煤矿及白岩子煤矿水文地质特征论述如下：

1）建顺煤矿：

该矿位于郭家台三号煤矿东部，距郭家台三号煤矿先期开采直线距离 5.2km。其设计生产能力 30 万 t/a，采用斜井开拓方式。已完成主斜井、副斜井、回风斜井、运输斜井的建设。矿井+1350m 水平预测矿井正常涌水量为 34.21m^3/h；最大涌水量为 60.0m^3/h。矿井+1500m 水平预测矿井正常涌水量为 34.21m^3/h；最大涌水量为 60.0m^3/h。矿井从建矿至今，未发生过突水。矿井目前实际正常涌水量 24m^3/h。

2）白岩子煤矿：

该矿位于郭家台三号煤矿东部，距郭家台三号煤矿先期开采直线距离 5.8km。主要开采煤层为煤 5、煤 6、煤 7、煤 8 及煤 12，矿井设计生产能力 90 万吨，根据白岩子矿井建设中各井筒及石门涌水量统计数据，主斜井涌水量 2.43m^3/h，副斜井涌水量 2.42m^3/h，北翼回风立井涌水量 3.28m^3/h，一水平巷道系统涌水量 36.39m^3/h。目前矿井正常涌水量为 44.52m^3/h，主要由上三叠统孔隙裂隙承压含水层组成。矿井为建井阶段，随着巷道系统的进一步扩大，矿井涌水量还会进一步增大。

（2）井田充水水源

郭家台三号煤矿在勘查施工过程中，均未发现老窑存在，亦不存在老窑水。在井

田内，各承压含水层之间均有较稳定的隔水层，大气降水为第四系含水层的直接补给水源，为煤系地层含水层间接充水水源。矿井充水水源主要是大气降水及地表水、地下水（第四系松散层孔隙潜水、上三叠统孔隙裂隙承压含水层地下水、构造裂隙带水）。

1）大气降水及地表水

矿区属于温带半干旱气候，由于第四系松散层孔隙发育，根据邻近矿井及煤矿勘探资料显示，大气降水和地下水联系比较紧密。因此，大气降水补给为本区煤层开采的间接充水水源。

2）地表水

本区属黄河水系，引黄灌溉工程—西九支渠修至矿井东部边界处。区内无常年地表径流，雨季来自北部猎虎山和南部老虎山冲沟、小沙河之水汇聚于景泰县南沙河，再分流到景泰县北沙河中，形成短暂的季节性地表水体，水量小，持续时间短，多则一两天，少则数小时。在洪水季节，下伏基岩裂隙、破碎带等会成为地表水入渗到煤系含水层的通道，所以应注意做好瞬时洪流的监测。

3）地下水

主要是指第四系松散层孔隙潜水含水层、上三叠系孔隙裂隙承压含水层地下水。

第四系松散层孔隙潜水含水层：主要由砂、砾石夹碎石组成，是潜水的主要通道。第四系地层角度不整合于基岩层之上，储存着一定量的地下水，通过各种不同性质的裂隙通道进入地下，补给深部含水层，并对矿井开采有一定影响。第四系松散层孔隙含水层均直接覆盖于主要可采煤层之上，为煤层直接充水含水层，对矿井开采具有直接影响。

上三叠系孔隙裂隙承压含水层地下水：为矿井直接充水含水层，对矿井生产影响较大。当煤层开采后引起上方岩层的移动所形成的两带（冒落带、导水裂隙带）高度，一旦延伸到侵蚀面或上方含水层时，将使各含水层间发生水力联系，这种人为造成的裂隙通道是不可忽视的矿床充水因素。

4）老窑采空区积水

矿井在前期勘查施工过程中，均未发现老窑存在，亦不存在老窑水。

5、充水通道及充水强度分析

（1）充水通道及其强度

本区充水通道主要为煤层采空后顶板岩石冒落形成的导水裂隙带，属溃入性通道；次为渗入性通道，即地层孔隙和裂隙。

本矿井涌水量主要为煤层顶底板含水层涌水，充水通道主要为煤层采空顶板岩石冒落形成的导水裂隙带及各种节理、岩层褶皱以及张性断裂破碎带等形成的构造裂隙；充

水强度主要取决于直接充水含水层富水程度、充水通道的畅通程度及冒裂带发育高度，并受隔水层影响明显。

（2）断层

井田范围内主要断层 F_0、F_1 均属压扭性断层，其破碎带均被泥砂质或断层泥所充填，导水性较差，对地下水起阻隔作用，为隔水断层。但断层破坏了地层的完整性、连续性，降低了岩石的力学强度，未来矿床开采中，采矿引发的裂隙大量出现，改变了断层带附近应力场和地下水的天然流场，井巷可能发生渗水、淋水、甚至涌水现象，开采可能使断层成为导水通道。同时由于勘查钻孔数量有限，井田内可能存在未查明的断裂带。这两种途径都可能使得断层导通上下部含水层，对矿井形成充水。

（3）岩石天然节理裂隙

区内上三叠统南营儿群上段 C、B 含煤段和第四系直接接触，岩石风化节理、裂隙较发育，而深部则发育成岩或构造节理、裂隙，尤其是内部砂岩等脆性岩石更为发育，它们是地下水活动的良好通道，并沟通上下含水层与含煤地层的水力联系。

（4）遗留钻具钻孔

根据各勘查阶段的钻孔资料，各钻孔封闭等级为甲级，不存在封闭不良钻孔。但由于井田构造复杂，地层倾角大，煤层多，岩石破碎，在施工到深部时易遇孔内坍塌导致埋钻等事故，有钻具、套管等遗留在钻孔中，上述遗留钻具的钻孔，都进行了全孔封闭。详见图 2.2-1 和表 2.2-4。

孔内遗留钻具钻孔台账

表 2.2-4

孔号	遗留物情况	备注
502	终孔深度 1283.26m，由于钻具扭断．导致 1074.26m～1283.26m 处钻具遗留，孔径 98mm，钻具 95mm，在封孔过程中，将钻杆封于孔内。	详查
512	终孔深度 1133.86m，2023 年 5 月 5 日，在钻进施工过程中由于钻具扭断，导致 1130m～1133.80m 处遗留钻具，钻杆尺寸Φ75mm，孔径Φ80mm，在封孔过程中将遗留钻具全部封闭于孔内。	详查
525	终孔深度 1223.90m，该孔封闭过程中在 90.00m～188.50m 处没及时将钻具提上来从而导致 98.50m 钻具遗留封闭于孔内，孔径 89mm。	详查
532	该孔在终孔后没能将Φ108mm 套管拔出，深度为地表以下 114m，封孔时全部封闭于孔内。	详查
原 533（报废）	孔深 616m～670m 处遗留Φ95mm 钻杆 54m，231m～616m 处遗留Φ50mm 反丝钻杆 385m，封孔时全部封闭于孔内。	详查
716	遗留钻具，75 钻杆从 57.2m 处到 244m 处，89 钻杆从 39m 到 117m	勘探
原 511（报废）	施工到 605m 处，孔内坍塌，遗留一根 4m 岩心管	勘探
509	37～252m75 套管未拔出	勘探

（5）充水强度分析

矿井涌水量主要为煤层顶板含水层涌水，充水通道主要为煤层采空顶板岩石冒落形成的导水裂隙带及各种节理、岩层褶皱以及张性断裂破碎带等形成的构造裂隙；充水强度主要取决于直接充水含水层富水程度、充水通道的畅通程度及冒裂带发育高度，并受隔水层影响明显。垂向上井田内煤层顶板，多属易冒落周期来压顶板，岩层为中等～不稳定岩层，而且矿井前期开采区域属于上三叠统南营儿群上段含煤段上部裂隙承压含水层，距离第四系松散孔隙潜水含水较近，该区段内大部分区域开采将会使得两个含水层导通。

矿井前期开采区域主要充水含水层为上三叠统碎屑岩裂隙承压水含水层以及第四系松散孔隙潜水含水层。随着煤层开采，含水层富水性可能发生变化，由弱富水性转化为中等富水性，原有地下水流场发生改变而形成新的开采条件下的流场；当煤层顶板冒落前弯曲形成离层水时，上部含水层裂隙增加，渗透性增强，地下水将沿破碎带进入开采矿井。随着顶板冒落，会形成较大的瞬时涌水量，且对矿井破坏较大。

（3）矿井涌水量

根据勘探地质报告计算结果，对煤矿首采区分别采用解析法（大井法）和比拟法（富水系数法）二种方法进行涌水量预测。两种方法预测的结果较为接近，证明拟建的郭家台三号煤矿和目前生产的建顺煤矿水文地质条件类似，计算采用的水文地质参数较符合实际情况，综合考虑一定的富余系数，确定矿井正常涌水量为160m^3/h，最大涌水量为235m^3/h。

建井阶段和生产前期阶段，随着开采范围的增大，导水裂隙带充分发展，由于含水层的弹性释放，矿井涌水量将明显增大，到生产阶段中、后期，随着排水疏干，地下水位逐渐降低，涌水量将逐渐减小并趋于相对稳定。

另外，计算的矿井涌水量是基于矿井开采时主要通过采空区煤层顶板冒落带进入矿井的涌水量，勘探仅采用钻探手段难以查明矿井内的全部构造，可能还存在未查明的断裂。通常在断裂构造附近，由于岩石裂隙发育，可能形成以断裂构造为中心的富水区，采矿中遇此构造，矿井瞬时涌水量可能大于正常涌水量，出现突发性涌水。

6、矿井水文地质类型划分

地质报告给出了本井田水文地质勘查类型确定为一类二型，即以孔隙充水含水层为主的水文地质条件中等型的矿床。

开发利用方案在基础上对矿井的水文地质类型进行了划分，并以此作为矿井防治水设计的基础。根据《煤矿防治水细则》，矿井水文地质类型划分应根据矿井内受采掘破

坏或影响的含水层及水体、井田及周边老空水分布状况、矿井涌水量、突水量、开采受水害影响程度和防治水工作难易程度等进行，详见表 2.2-4。

矿井水文地质类型

表 2.2-4

<table>
<tr><th colspan="3">分类依据</th><th>类别</th><th>综合评定</th></tr>
<tr><td rowspan="2">受采掘破坏或影响的含水层或水体</td><td>含水层性质及补给条件</td><td>裂隙承压含水层，补给条件一般，补给来源与大气降水</td><td>中等</td><td rowspan="7">中等</td></tr>
<tr><td>单位涌水量 q（L/s.m）</td><td>含水层 q＝0.00056～0.0021，≤0.1</td><td>简单</td></tr>
<tr><td colspan="2">矿井及周边老空水分布状况</td><td>先期开采地段周边无老空积水</td><td>简单</td></tr>
<tr><td>矿井涌水量 Q（m^3/h）</td><td>正常 Q_1
最大 Q_2</td><td>Q_1=146.04m^3/h，Q_1≤180m^3/h；
Q_2=219.06m^3/h，Q_2≤300m^3/h；</td><td>简单</td></tr>
<tr><td colspan="2">突水量 Q_3（m^3/h）</td><td>无突水资料</td><td>/</td></tr>
<tr><td colspan="2">开采受水害影响程度</td><td>矿井有突水可能，采掘工程受水害威胁，但不威胁矿井安全</td><td>中等</td></tr>
<tr><td colspan="2">防治水工作难易程度</td><td>矿井防治水工作简单且易于进行</td><td>中等</td></tr>
</table>

（四）工程地质

1、邻区矿山工程地质概况

（1）建顺煤矿工程地质概况

景泰县建顺煤业有限公司煤矿是井田邻近正在生产的矿井，据《甘肃省景泰县建顺煤业有限公司煤矿煤炭资源核实报告》（2022 年 8 月），煤矿开采的主要煤层为煤 6，煤层顶板多为粉砂岩、砂质泥岩，裂隙和滑面发育，岩石较破碎，岩体的抗压强度低，易垮落，局部有冒落现象，采用锚喷锁网支护；底板无底鼓和偏帮现象。

（2）白岩子煤矿工程地质概况

白岩子矿井地表主要是第四系冲洪积相砂砾石层、中粗砂夹粉砂质粘土，底部为钙质胶结的砾石层，砾石成分为灰绿色变质岩、花岗岩、灰岩及石英岩，致密坚硬，厚度 10.0～23.35m，平均 14.58m。第四系直接覆盖于上三叠统南营儿群含煤地层之上，含煤岩性以粉砂岩、细砂岩、中粗粒砂岩、砂质泥岩、含碳泥岩、菱铁质泥岩及页岩等为主，受构造挤压影响，煤矿内靠近断层带岩石裂隙和滑面发育，岩石较破碎；地层倾角大（＞60°），岩石质量等级大多为中等～劣，即Ⅲ～Ⅳ级，岩石中等完整及完整性差；岩体质量分类Ⅲ～Ⅳ级，岩体质量等级中等～差，且以Ⅳ类为主。根据《煤矿床水文地质、工程地质及环境地质勘查评价标准》（MT/T1091-2008），工程地质类型属于第三类复杂型。

2、井田岩石工程地质特征及岩体质量

井田范围内大部分被第四系所掩盖，其下伏为上三叠统南营儿群（T_3nn）含煤地层，煤层顶板大部分为细粒砂岩和粉砂岩，少量粉砂质泥岩、泥质粉砂岩及中粗粒砂岩，零星有砾岩及粗粒砂岩；底板为粉砂岩、粉砂质泥岩及细粒砂岩，少量中粒砂岩、泥质粉砂岩及粗粒砂岩。具体叙述如下：

（1）第四系松散覆盖层

三号煤矿地表全被第四系松散覆盖，松散覆盖层包括全新统冲洪积相的砂砾石层夹亚砂土，厚 20～80m；上更新统疏松黄土、底部为钙质胶结的砾石层，砾石层夹粘土质粉砂，砾石成分为灰绿色变质岩、花岗岩、灰岩及石英岩，致密坚硬。厚 59.90～281.90m，平均 106.93m。土质松软，覆盖层在水潜蚀和液化作用下，易发生坍塌沉陷，稳定性差。属Ⅴ类围岩，岩体质量等级为坏。

（2）上三叠统南营儿群

井田第四系松散覆盖层以下为上三叠统南营儿群地层，全井田均有分布，岩性主要为中粒砂岩、细粒砂岩及粉砂岩，次为泥质粉砂岩和粉砂质泥岩。该段地层平均厚 791.10m。

井田上三叠统南营儿群含煤地层岩体组合主要是由砂岩组成的沉积碎屑岩体和以由粉砂岩、泥岩为主的含粘土、砂、泥岩体。碎屑岩体一般成层较厚，质地较坚硬，为良好的工程岩体，但在风化条件下，其抗压强度下降，岩体质量变差；而粘土岩体由于岩性软弱、强度低、抗风化能力差，且有强烈的吸水膨胀性能，一般为不良的工程岩体。

（3）断层破碎带的工程地质条件

矿井范围内断裂较发育，无论断层性质如何，均有断层破碎带存在，破碎带宽度则随断层断距的大小而异。断层破碎带内岩石破碎，岩性复杂，岩层的完整性遭受破坏，稳固性差。断层带两侧的岩石裂隙发育，比较破碎，稳固性亦随之降低，采掘工程中易发生冒落和片帮。

煤层顶底板岩性为抗压强度均小于 30MPa 的稳固性较差的软弱岩类。矿床开采中顶板很容易垮落，底板可能会出现底鼓现象，开采中应引起足够的重视，加强对顶、底板的管理和维护。

3、主要可采煤层顶底板岩石力学性质特征

岩石的力学性质反映的是岩石在静力和动力作用下所表现出的性质，主要包括岩石变形特征和岩石强度特征。

（1）岩石的变形特征

井田内主要可采煤层的顶底板岩石的变形特征主要由岩石的弹性模量、泊松比来反映。由岩石的测试结果来看，不同岩性的岩石弹性模量有一定变化，中粒砂岩平均为 2.06 $\times 10^4$MPa，细粒砂岩平均为 2.50$\times 10^4$MPa，粉砂岩平均为 1.90$\times 10^4$MPa，泥质粉砂岩平均为 2.52$\times 10^4$MPa，粉砂质泥岩平均为 0.80$\times 10^4$MPa。

弹性模量反映岩石受外力作用后的变形程度。粉砂质泥岩和粉砂岩易受变形，泥质粉砂岩次之，中粒砂岩和细粒砂岩不易变形。粉砂质泥岩和粉砂岩的岩石工程地质稳定性较差。各种岩石的泊松比较接近，为 0.05～0.38，平均为 0.22。

（2）岩石的强度特征

从井田主要可采煤层的顶底板岩石抗压和抗拉强度测试结果可以看出，饱和状态的岩石抗压强度远低于天然状态的岩石抗压强度，表明岩石的含水量与岩石的抗压强度成反比。

在饱和状态下，中粒砂岩抗压强度平均 39.97MPa，细粒砂岩抗压强度平均 22.32MPa，粉砂岩抗压强度平均 14.75MPa，泥质粉砂岩抗压强度平均为 23.88MPa，粉砂质泥岩抗压强度平均为 19.86MPa。

在天然状态下，中粒砂岩抗压强度平均 58.12MPa，细粒砂岩抗压强度平均 35.76MPa，粉砂岩抗压强度平均 28.38MPa，泥质粉砂岩抗压强度平均为 42.15MPa，粉砂质泥岩抗压强度平均为 26.42MPa。

在天然状态下岩石的抗压强度相当于饱和状态下抗压强度的两倍，说明在天然条件下岩石工程地质性质较好；遇水强度降低，工程地质性质变差；就岩性而言，中粒砂岩、细粒砂岩抗压强度较大，粉砂岩、泥岩抗压强度较差。

抗拉强度在饱和状态下，中粒砂岩抗拉强度平均 3.98MPa，细粒砂岩抗拉强度平均 1.75MPa，粉砂岩抗拉强度平均 1.47MPa，泥质粉砂岩抗拉强度平均为 4.11MPa，粉砂质泥岩抗拉强度平均为 1.99MPa。

4、主要可采煤层顶底板岩性分布及稳定性评价

由于井田煤层数多，本次主要选取煤 C4-5、C4-6、C4-7、C4-8、C5、C5-1、B4-3、B5-4、B8-1 按老顶、直接顶板、伪顶、直接底、老底进行岩性分布及稳定性评价。以上煤层顶板以粉砂岩为主，次为泥质岩类，砂岩类中细粒砂岩较多，其他的如粗粒砂岩及中粒砂岩较少。其中，煤 C4-6 层顶板岩性变化较大，以粉砂岩为主，砂岩类中粗粒砂岩很少，中粒砂岩、细粒砂岩略多，泥质岩类中砂质泥岩、泥质粉砂岩较少。

（1）煤 C4-5 顶板主要岩性为中粒砂岩、细粒砂岩和粉砂岩，少量粉砂质泥岩。煤 C4-5 底板主要岩性为中粒砂岩、细粒砂岩、粉砂岩和粉砂质泥岩。

煤 C4-5 顶板各类岩体相对而言：稳固性相对较好的是中-粗粒砂岩，其次是细粒砂岩，粉砂质泥岩稳固性相对较差。

（2）煤 C4-6 主要岩性为中粒砂岩、细粒砂岩、粉砂岩和粉砂质泥岩，少量泥质粉砂岩。煤 C4-6 底板主要岩性为细粒砂岩、粉砂岩和粉砂质泥岩，少量泥质粉砂岩。

煤 C4-6 顶板各类岩体相对而言：稳固性相对较好的是中粒砂岩，其次是细粒砂岩、粉砂岩，粉砂质泥岩相对较差。

（3）煤 C4-7 顶板主要岩性为中粒砂岩、细粒砂岩、粉砂岩和粉砂质泥岩。煤 C4-7 底板主要岩性为中粒砂岩、细粒砂岩、粗粒砂岩和粉砂岩。

煤 C4-7 顶板各类岩体相对而言：稳固性相对较好的是中粒砂岩，其次是细粒砂岩、粉砂岩，粉砂质泥岩相对较差。

（4）煤 C4-8 顶板主要岩性为中粒砂岩、泥质粉砂岩、细粒砂岩和粉砂岩，少量粗粒砂岩。煤 C4-8 底板主要岩性为中粒砂岩、细粒砂岩、粉砂岩和粉砂质泥岩，少量泥质粉砂岩。

煤 C4-8 顶板各类岩体相对而言：稳固性相对较好的是中-粗粒砂岩，其次是细粒砂岩、粉砂岩，粉砂质泥岩相对较差。

（5）煤 C5 顶板主要岩性为细粒砂岩和粉砂岩，零星粗粒砂岩。煤 C5 底板主要岩性为细粒砂岩和粉砂岩，零星粗粒砂岩。

煤 C5 顶板各类岩体相对而言：稳固性相对较好的是粗粒砂岩，其次是细粒砂岩、粉砂岩，砂质泥岩相对较差。

（6）煤 C5-1 顶板主要岩性为细粒砂岩和粉砂岩。煤 C5-1 底板主要岩性为中粒砂岩、细粒砂岩和粉砂岩。

C5-1 顶板各类岩体相对而言：稳固性相对较好的是中粒砂岩、其次为细粒砂岩。

（7）煤 B4-3 顶板主要岩性为中粒砂岩、细粒砂岩和粉砂岩，少量粉砂质泥岩。煤 B4-3 底板主要岩性为中粒砂岩、细粒砂岩、粉砂岩和粗粒砂岩。

直接底：粗粒砂岩，饱和状态下单向抗压强度平均为 53.95MPa，软化系数平均 0.96，属于较硬岩。岩体质量分级属III类，岩体质量中等。

煤 B4-3 顶板各类岩体相对而言：稳固性相对较好的是中粒砂岩，其次是细粒砂岩、粉砂岩。

（8）煤 B5-4 顶板主要岩性为中粒砂岩、细粒砂岩和粉砂岩，少量粉砂质泥岩。煤 C5-4 底板主要岩性为中粒砂岩、细粒砂岩、粉砂岩和粗粒砂岩。

煤 B5-4 顶板各类岩体相对而言：稳固性相对较好的是中粒砂岩，其次是细粒砂岩、

粉砂岩。

（9）煤 B8-1 顶板主要岩性为中粒砂岩、细粒砂岩和粉砂岩，少量粉砂质泥岩。煤 B8-1 底板主要岩性为中粒砂岩、细粒砂岩、粉砂岩和粗粒砂岩。

煤 B8-1 顶板各类岩体相对而言：稳固性相对较好的是中粒砂岩，其次是细粒砂岩、粉砂岩。

5、井田工程地质勘查类型

井田地形地貌简单，地质构造发育，有软弱夹层，地层岩性变化较大，岩体结构多为互层状，可采煤层顶板多属于层状砂质岩类，稳定性差，煤层顶板抗压强度较低，煤层底板属软弱类底板，局部地段可能易发生矿山工程地质问题，根据《矿区水文地质工程地质勘查规范》，结合井田工程地质实际情况，井田工程地质类型为层状岩类工程地质中等型矿床。

6、开采技术条件

（1）瓦斯

本次共采集勘查区内 7 个钻孔 19 层煤的 26 个瓦斯样品，送至甘肃省煤炭质量监督检验站（甘肃华辰检测技术有限公司）、青海煤炭地质勘查院和陕西煤田地质工程科技有限公司进行室内测试分析。结合普、详查阶段瓦斯样品（8 个钻孔 47 个瓦斯样品）测试资料进行统计。本项目煤层为低瓦斯煤层，自然瓦斯成分以 N_2 为主，次为 CO_2，瓦斯分带主要为氮气带和二氧化碳～氮气带，本矿井属低瓦斯矿井。详情见表 2.2-5。

煤层瓦斯测试成果汇总表

表 2.2-5

煤层	钻孔	采样深度（m）	自然瓦斯成分（%）				瓦斯含量（毫升/克可燃质）					瓦斯分带
			CH_4	CO_2	N_2	C_2-C_4	CH_4	CO_2	N_2	C_2-C_4	合计	
C1	501	518.00-518.10	8.64	1.95	89.37	0.04	0.12	0.04	/	0	0.16	氮气带
	502	298.09-298.19	0.15	4.49	95.38	0	0	0.01	0.8	0	0.81	氮气带
	最小-最大		0.15-8.64	1.95-4.49	89.37-95.38	0-0.04	0-0.12	0.01-0.04	0.8-0.8	0-0	0.16-0.81	
	平均（点数）		4.4(2)	3.22(2)	92.38(2)	0.02(2)	0.06(2)	0.03(2)	0.8(1)	0(2)	0.49(2)	
C3-4	502	424.40-424.50	0.05	3.87	96.08	0	0	0.01	0.67	0	0.68	氮气带
C3-5	501	667.35-667.45	40.62	6.24	52.95	0.19	0.22	0.05	/	0	0.27	氮气—甲烷带
C4-2	501	824.90-825.00	5.23	14.63	80.08	0.07	0.05	0.1	/	0	0.15	氮气带
	502	554.30-554.40	7.2	4.92	87.88	0	0.04	0.03	1.71	0	1.78	氮气带
	503	919.30-919.40	30.01	0.37	67.32	2.29	0.42	0.01	1.05	0.04	1.52	氮气—甲烷带
	最小-最大		5.23-30.01	0.37-14.63	67.32-87.88	0-2.29	0.04-0.42	0.01-0.1	1.05-1.71	0-0.04	0.15-1.78	
	平均（点数）		14.15(3)	6.64(3)	78.43(3)	0.79(3)	0.17(3)	0.05(3)	1.38(2)	0.01(3)	1.15(3)	
C4-3	501	862.00-862.10	3.31	15.48	81.11	0.1	0	0.02	/	0	0.02	氮气带
	502	589.16-589.26	9.64	4.5	85.84	0.02	0.11	0.05	2.48	0	2.64	氮气带
	523	330.10-330.25	0.03	1.66	98.2	0.01	0	0.41	/	0	0.41	氮气带
	最小-最大		0.03-9.64	1.66-15.48	81.11-98.2	0.01-0.1	0-0.11	0.02-0.41	2.48-2.48	0-0	0.02-2.64	
	平均（点数）		4.33(3)	7.21(3)	88.38(3)	0.04(3)	0.04(3)	0.16(3)	2.48(1)	0(3)	1.02(3)	
C4-5	501	906.30-906.45	0.41	8.23	91.35	0.01	0.02	0.08	/	0	0.1	氮气带
	502	628.00-628.10	30.93	12.13	56.94	0	0.16	0.07	1.61	0	1.84	氮气—甲烷带
	503	116.30-116.42	0.02	1.16	98.83	0	0	0.01	1.38	0	1.39	氮气带
	521	330.48-330.58	0.02	9.42	90.56	0	0	0.43	/	0	0.43	氮气带
	523	354.70-354.85	0.07	25.97	73.67	0.29	0	1.31	/	0.01	1.32	二氧化碳—氮气带

煤层	钻孔	采样深度（m）	自然瓦斯成分（%）				瓦斯含量（毫升/克可燃质）					瓦斯分带
			CH_4	CO_2	N_2	C_2-C_4	CH_4	CO_2	N_2	C_2-C_4	合计	
	最小-最大		0.02-30.93	1.16-25.97	56.94-98.83	0-0.29	0-0.16	0.01-1.31	1.38-1.61	0-0.01	0.1-1.84	
	平均（点数）		6.29(5)	11.38(5)	82.27(5)	0.06(5)	0.04(5)	0.38(5)	1.5(2)	0(5)	1.02(5)	
C4-6	501	945.50-945.65	1.53	8.4	90.07	0	0.01	0.02	/	0	0.03	氮气带
	502	693.00-693.10	9.13	5.87	84.96	0.03	0.07	0.04	2.14	0	2.25	氮气带
	503	179.00-179.10	0.14	2.27	97.5	0.07	0	0.01	1.19	0	1.2	氮气带
	523	400.10-400.25	2.05	31.46	66.24	0.24	0.01	0.33	/	0	0.34	二氧化碳—氮气带
	最小-最大		0.14-9.13	2.27-31.46	66.24-97.5	0-0.24	0-0.07	0.01-0.33	1.19-2.14	0-0	0.03-2.25	
	平均（点数）		3.21(4)	12(4)	84.69(4)	0.09(4)	0.02(4)	0.1(4)	1.67(2)	0(4)	0.96(4)	
C4-7	501	969.90-970.00	0.21	7.7	92.06	0.03	0	0.04	/	0	0.04	氮气带
	501	973.30-973.45	0.14	18.28	81.58	0.01	0.01	0.32	/	0	0.33	氮气带
	502	703.70-703.80	7.5	6.19	86.29	0.02	0.07	0.06	1.89	0	2.02	氮气带
	502	712.86-712.96	8.23	11.59	80.13	0.05	0.03	0.04	0.72	0	0.79	氮气带
	503	227.00-227.10	0	0.69	99.31	0	0	0.01	0.91	0	0.92	氮气带
	最小-最大		0-8.23	0.69-18.28	80.13-99.31	0-0.05	0-0.07	0.01-0.32	0.72-1.89	0-0	0.04-2.02	
	平均（点数）		3.22(5)	8.89(5)	87.87(5)	0.02(5)	0.02(5)	0.09(5)	1.17(3)	0(5)	0.82(5)	
C4-8	502	772.10-772.20	4.89	4.52	90.54	0.04	0.04	0.04	1.41	0	1.49	氮气带
	503	291.20-291.30	0	0.82	99.18	0	0	0.01	1.09	0	1.1	氮气带
	523	493.00-493.15	0.02	34.48	65.5	0	0	0.4	/	0	0.4	二氧化碳—氮气带
	最小-最大		0-4.89	0.82-34.48	65.5-99.18	0-0.04	0-0.04	0.01-0.4	1.09-1.41	0-0	0.4-1.49	
	平均（点数）		1.64(3)	13.27(3)	85.07(3)	0.01(3)	0.01(3)	0.15(3)	1.25(2)	0(3)	1(3)	
C4-9	503	306.50-306.60	1.91	6.74	91.36	0	0.01	0.06	1.76	0	1.83	氮气带
C5	501	1163.80-1163.95	1.61	7.63	90.76	0	0.01	0.02	/	0	0.03	氮气带
	502	943.80-943.90	7.86	9.61	81.97	0.56	0.03	0.03	0.55	0	0.61	氮气带

煤层	钻孔	采样深度（m）	自然瓦斯成分（%）				瓦斯含量（毫升/克可燃质）					瓦斯分带
			CH_4	CO_2	N_2	C_2-C_4	CH_4	CO_2	N_2	C_2-C_4	合计	
	503	480.00-480.10	4.05	5.19	90.74	0	0.04	0.05	1.6	0	1.69	氮气带
	634	215.40-215.60	0.13	5.06	94.37	0.44	0	0.06	/	0	0.06	氮气带
	最小-最大		0.13-7.86	5.06-9.61	81.97-94.37	0-0.56	0-0.04	0.02-0.06	0.55-1.6	0-0	0.03-1.69	
	平均（点数）		3.41(4)	6.87(4)	89.46(4)	0.25(4)	0.02(4)	0.04(4)	1.08(2)	0(4)	0.6(4)	
C5-1	500	946.60-946.75	/	/	/	/	0.47	0.71	0.41	0.07	1.66	
	502	966.40-966.50	3.08	1.06	95.77	0.1	0.11	0.04	4.08	0	4.23	氮气带
	503	512.00-512.10	0.01	0.62	99.36	0	0	0	0.84	0	0.84	氮气带
	634	243.50-243.70	0.4	6.65	92.95	0	0	0.04	/	0	0.04	氮气带
	最小-最大		0.01-3.08	0.62-6.65	92.95-99.36	0-0.1	0-0.47	0-0.71	0.41-4.08	0-0.07	0.04-4.23	
	平均（点数）		1.16(3)	2.78(3)	96.03(3)	0.03(3)	0.15(4)	0.2(4)	1.78(3)	0.02(4)	1.69(4)	
C5-2	501	1183.15-1183.30	0.14	14.75	85.1	0.02	0	0.12	/	0	0.12	氮气带
C5-3	424	148.09-148.19	0	14.04	85.79	0.16	0	0.59	/	0	0.59	氮气带
	502	981.80-981.90	9.89	10.63	79.33	0.15	0.05	0.05	0.87	0	0.97	二氧化碳—氮气带
	503	534.90-535.00	6	2.8	89.91	1.29	0.05	0.03	1.32	0.01	1.41	氮气带
	500	963.00-963.10	/	/	/	/	2.89	0.55	0.15	0.1	3.69	
	634	258.50-258.70	0.04	0.57	99.39	0	0	0.01	/	0	0.01	氮气带
	最小-最大		0-9.89	0.57-14.04	79.33-99.39	0-1.29	0-2.89	0.01-0.59	0.15-1.32	0-0.1	0.01-3.69	
	平均（点数）		3.98(4)	7.01(4)	88.61(4)	0.4(4)	0.6(5)	0.25(5)	0.78(3)	0.02(5)	1.33(5)	
C5-6	424	229.79-229.89	0	6.15	93.85	0	0	0.07	/	0	0.07	氮气带
	500	985.70-985.80	/	/	/	/	0.69	2.1	0.93	0.1	3.82	
	502	998.20-998.30	2.22	5.26	92.49	0	0.01	0.03	1.6	0	1.64	氮气带
	最小-最大		0-2.22	5.26-6.15	92.49-93.85	0-0	0-0.69	0.03-2.1	0.93-1.6	0-0.1	0.07-3.82	
	平均（点数）		1.11(2)	5.71(2)	93.17(2)	0(2)	0.23(3)	0.73(3)	1.27(2)	0.03(3)	1.84(3)	

煤层	钻孔	采样深度（m）	自然瓦斯成分（%）				瓦斯含量（毫升/克可燃质）					瓦斯分带
			CH_4	CO_2	N_2	C_2-C_4	CH_4	CO_2	N_2	C_2-C_4	合计	
B2	424	497.34-497.44	0.53	41.81	57.48	0.18	0.01	0.84	/	0.01	0.86	二氧化碳—氮气带
	502	1161.10-1161.20	3.65	3.54	92.67	0.14	0.07	0.07	6.08	0	6.22	氮气带
	507	382.20-382.40	/	/	/	/	2.12	1.35	0.5	0.02	3.99	
	631	328.10-328.21	/	/	/	/	/	0.37	0.21	/	0.58	
	632	180.00-180.12	/	/	/	/	0	0.84	0.36	0	1.21	
	最小-最大		0.53-3.65	3.54-41.81	57.48-92.67	0.14-0.18	0-2.12	0.07-1.35	0.21-6.08	0-0.02	0.58-6.22	
	平均（点数）		2.09(2)	22.68(2)	75.08(2)	0.16(2)	0.55(4)	0.69(5)	1.79(4)	0.01(4)	2.57(5)	
B4-1	507	535.30-535.50	/	/	/	/	0.71	1.05	0.11	/	1.87	
	631	458.50-458.60	/	/	/	/	/	0.19	0.12	/	0.31	
	632	312.50-312.63	/	/	/	/	0	0.18	0.07	0	0.25	
	最小-最大						0-0.71	0.18-1.05	0.07-0.12	0-0	0.25-1.87	
	平均（点数）						0.36(2)	0.47(3)	0.1(3)	0(1)	0.81(3)	
B4-2	507	567.80-568.00	/	/	/	/	1.73	1.54	0.01	/	3.28	
	631	476.40-476.42	/	/	/	/	/	0.5	0.23	/	0.73	
	632	324.20-324.34	/	/	/	/	0	0.79	0.25	0	1.04	
	最小-最大						0-1.73	0.5-1.54	0.01-0.25	0-0	0.73-3.28	
	平均（点数）						0.87(2)	0.94(3)	0.16(3)	0(1)	1.68(3)	
B4-3	507	576.70-576.90	/	/	/	/	0.52	0.76	0.12	/	1.4	
	631	493.50-493.52	/	/	/	/	/	0.33	0.2	/	0.53	
	最小-最大						0.52-0.52	0.33-0.76	0.12-0.2	/-/	0.53-1.4	
	平均（点数）						0.52(1)	0.55(2)	0.16(2)	/(0)	0.97(2)	
B4-4	632	348.65-348.80	/	/	/	/	0.01	0.57	0.09	0	0.67	
B5-4	507	693.80-694.00	/	/	/	/	3.79	0.75	0.13	0.04	4.71	

煤层	钻孔	采样深度（m）	自然瓦斯成分（%）				瓦斯含量（毫升/克可燃质）					瓦斯分带
			CH_4	CO_2	N_2	C_2-C_4	CH_4	CO_2	N_2	C_2-C_4	合计	
	631	581.10-581.21	/	/	/	/	0.01	0.47	0.62	/	1.1	
	最小-最大						0.01-3.79	0.47-0.75	0.13-0.62	0.04-0.04	1.1-4.71	
	平均（点数）						1.9(2)	0.61(2)	0.38(2)	0.04(1)	2.91(2)	
B7-3	632	560.00-560.13	/	/	/	/	0.01	0.27	0.14	0	0.42	
B8-1	503	1206.10-1206.20	4.57	2.46	92.97	0	0.04	0.02	1.32	0	1.38	氮气带
	507	889.00-889.20	/	/	/	/	0.55	0.21	/	0.08	0.84	
	最小-最大		4.57-4.57	2.46-2.46	92.97-92.97	0-0	0.04-0.55	0.02-0.21	1.32-1.32	0-0.08	0.84-1.38	
	平均（点数）		4.57(1)	2.46(1)	92.97(1)	0(1)	0.3(2)	0.12(2)	1.32(1)	0.04(2)	1.11(2)	
B8-2	507	898.30-898.50	/	/	/	/	0.82	1.07	0.3	/	2.2	
B9-1	702	647.80-647.90	0.05	4.3	95.65	0	0	0.16	/	0.01	0.17	氮气带
	1003	196.40-196.50	0.23	24.76	74.93	0.08	0	0.51	/	0	0.51	二氧化碳—氮气带
	最小-最大		0.05-0.23	4.3-24.76	74.93-95.65	0-0.08	0-0	0.16-0.51		0-0.01	0.17-0.51	
	平均（点数）		0.14(2)	14.53(2)	85.29(2)	0.04(2)	0(2)	0.34(2)		0.01(2)	0.34(2)	
B10-3	702	721.16-721.26	3.58	9.39	86.97	0.06	0.17	0.22	/	0.02	0.41	氮气带

（2）煤尘爆炸性

勘探阶段进行了煤尘爆炸性试验，结论是各大部分煤层的煤尘均具有爆炸危险性。详情见表 2.2-6。

煤尘爆炸性试验成果汇总表

表 2.2-6

煤层名称	挥发分产率（%）	煤尘爆炸性试验火焰长度(mm)	抑制煤尘爆炸最低岩粉量(%)	爆炸性结论
C1	32.69-37.39	0-＞400	19-85	爆炸(4)
C4-2	27.64-36.97	105-＞400	20-75	爆炸(6)
C4-3	29.96-36.7	50-＞400	35-80	爆炸(7)
C4-4	33.43-36.82	230-＞400	45-45	爆炸(3)
C4-5	31.02-38.33	100-＞400	50-80	爆炸(7)
C4-6	28.8-37.38	35-280	40-70	爆炸(4)
C4-7	28.13-36.27	0-＞400	0-80	爆炸(11)、不爆炸（2）
C4-8	28.68-40.35	0-＞401	0-60	爆炸(4)、不爆炸（1）
C5	27.53-38.23	0-75	0-65	爆炸(5)、不爆炸（1）
C5-1	26.62-30.2	30-220	10-75	爆炸(6)
C5-3	27.62-41.12	0-＞400	0-65	爆炸(9)、不爆炸（3）
C5-6	23.35-38.11	0-80	0-65	爆炸(4)、不爆炸（3）
B2	21.27-34.94	1-＞400	1-65	爆炸(3)、不爆炸（1）
B4-2	24.61-33.34	2-380	2-50	爆炸(8)、不爆炸（3）
B4-3	21.59-35.44	3-＞400	3-65	爆炸(7)、不爆炸（3）
B5-4	22.48-38.44	4-＞400	4-75	爆炸(11)、不爆炸（1）
B7-2	21.21-40.7	5-85	5-70	爆炸(3)、不爆炸（1）
B8-1	24.1-33.43	6-＞400	6-40	爆炸(5)、不爆炸（4）

（3）煤的自燃倾向性

根据勘探阶段的煤层自燃倾向性试验结果，煤层干煤的吸氧量 0.31～0.88cm^3/g，总体上勘查区煤自燃倾向性等级为I类-II类，属容易自燃煤-自燃煤。详情见表 2.2-7。

煤的自燃倾向性汇总表

表 2.2-7

煤层名称	煤自燃倾向性等级分类鉴定	
	煤的吸氧量	自燃倾向性等级

	cm^3/g.干煤	自燃倾向性
C1	0.57-0.84	I类容易自然（2）、II类自燃（2）
C4-2	0.64-0.83	I类容易自然（3）、II类自燃（3）
C4-3	0.48-0.68	II类自燃（7）
C4-4	0.45-0.58	II类自燃（3）
C4-5	0.48-0.74	I类容易自然（2）、II类自燃（5）
C4-6	0.54-0.81	I类容易自然（2）、II类自燃（2）
C4-7	0.59-0.86	I类容易自然（5）、II类自燃（7）
C4-8	0.5-0.78	I类容易自然（3）、II类自燃（5）
C5	0.52-0.77	I类容易自然（1）、II类自燃（5）
C5-1	0.56-0.77	I类容易自然（2）、II类自燃（4）
C5-3	0.43-0.75	I类容易自然（4）、II类自燃（9）
C5-6	0.51-0.76	I类容易自然（3）、II类自燃（6）
B2	0.59-0.78	I类容易自然（2）、II类自燃（3）
B4-2	0.52-0.95	I类容易自然（2）、II类自燃（11）
B4-3	0.5-0.77	I类容易自然（2）、II类自燃（7）
B5-4	0.42-0.88	I类容易自然（1）、II类自燃（14）
B7-2	0.31-0.87	I类容易自然（3）、II类自燃（3）
B7-3	0.51-0.88	I类容易自然（1）、II类自燃（1）、III类不易自燃（1）
B8-1	0.46-0.87	I类容易自然（2）、II类自燃（9）

（4）地温

项目区恒温带下地温梯度为 1.10℃/100m（1501）～3.76℃/100m（510），平均 2.38℃/100m。地温梯度小于 3℃/100m。详情见表 2.2-8。井田总体形态为一向西翘起、向东倾覆的并伴有较多断层、两翼陡倾的复式向斜构造，轴向与断裂构造线方向基本一致，呈东西向展布。对各钻孔同一煤层地温分析，平面上同一煤层浅部（向斜两翼）地温低，深部（向斜轴部）地温高；垂向上同一地温值对应的深度在向斜轴部小，向斜两翼大；地温梯度的分布总体为向斜轴部高，向斜两翼低。由于煤层层数较多，总厚度较大，而上覆岩层多为热导率较小、热阻大的粉砂岩和泥岩类，不能为区内地热的运移和散失提供良好的条件。本区地温梯度正常，在向斜轴部的深部有一、二级热害区存在。

井田内各煤层简易测温成果汇总

表 2.2-8

孔号	孔深（m）	井底温度（°）	井底校正温度（°）	地温梯度（℃/100m）	孔 号	孔深（m）	井底温度（°）	井底校正温度（°）	地温梯度（℃/100m）
423	785	28.6	28.81	2.46	1302	395	19.7	20.57	1.63
424	1005	33.5	33.75	2.42	加 601	859	29.5	30.8	1.96
431	544	21.2	21.36	2.17	加 602	882	32.8	34.24	2.33
432	900	27.5	27.70	2.01	加 603	664	27.5	28.71	2.25
433	836	31.6	31.83	2.68	427	475	25.40	25.59	3.46

孔号	孔深（m）	井底温度（°）	井底校正温度（°）	地温梯度（℃/100m）	孔 号	孔深（m）	井底温度（°）	井底校正温度（°）	地温梯度（℃/100m）
434	318	18.3	18.43	2.86	436	1030	34.90	35.16	2.50
435	456	23.4	23.57	3.14	439	287	17.40	17.53	2.85
521	808	24.9	25.08	1.91	500	1013	33.80	34.05	2.43
522	869	27	27.20	2.03	505	1070	38.40	38.68	2.74
523	923	30.4	30.62	2.29	507	1018	36.50	36.77	2.69
602	515	20	20.15	2.05	508	670	25.80	25.99	2.47
603	684	26.5	26.69	2.52	510	313	20.70	20.85	3.76
604	495	19.2	19.34	1.97	514	735	28.40	28.61	2.61
605	540	19.3	19.44	1.81	516	923	34.70	34.96	2.77
606	1030	34.9	35.16	2.50	517	627	26.30	26.49	2.73
701	630	22.8	22.97	2.13	518	1075	35.80	36.06	2.47
702	883	32.1	32.34	2.60	519	228	16.30	16.42	3.14
704	545	25.2	25.39	2.95	527	712	27.80	28.00	2.61
706	730	27.9	28.11	2.56	531	1247	41.80	42.11	2.62
801	515	20.2	20.35	2.09	536	1004	37.20	37.47	2.80
802	433	21.2	21.36	2.77	537	1168	40.90	41.20	2.72
803	645	25.8	25.99	2.57	608	606	23.70	23.87	2.37
901	497	22.4	22.56	2.65	611	962	35.40	35.66	2.73
902	495	21	21.15	2.36	612	866	31.10	31.33	2.53
903	240	14.6	14.71	2.15	613	1005	35.30	35.56	2.60
1001	525	22.7	22.87	2.56	614	717	27.30	27.50	2.52
1002	325	16.6	16.72	2.21	631	908	31.50	31.73	2.45
1003	387	18.7	18.84	2.42	632	765	28.60	28.81	2.53
1301	375	15.8	15.92	1.66	633	774	31.10	31.33	2.84
1501	448	14.7	14.81	1.10	635	497	21.80	21.96	2.52
501	1135	36.7	36.97	2.42	712	598	25.20	25.39	2.67
503	1247	42.5	42.81	2.68	714	353	18.50	18.64	2.61
512	1126	38.1	38.38	2.57	715	584	24.90	25.08	2.69
513	1130	39.1	39.39	2.65	722	487	24.40	24.58	3.15
524	1121	37.3	37.57	2.51	723	330	19.60	19.74	3.18
525	1217	39.9	40.19	2.53	804	508	23.10	23.27	2.73
532	1140	37.7	37.98	2.50	806	342	18.70	18.84	2.77
533	960	34.3	34.55	2.62	807	366	19.40	19.54	2.78
707	617	25.7	25.89	2.67	823	266	15.30	15.41	2.21
904	409	22.5	22.67	3.29	824	451	22.50	22.67	2.96
1102	740	28.3	28.51	2.58	922	473	22.50	22.67	2.81
1103	332	19.2	19.34	3.03	加 605	830	32.00	32.24	2.75
1202	352	18.6	18.74	2.65					

（5）冲击地压

对井田埋深超过 400m 的煤层上方 100m 范围内单层厚度大于 10m 的地层采取了岩石力学样本，进行了煤岩物理力学性质的相关测试，地层岩性以细粒砂岩、粉砂岩为主，

测试结果表明无单轴抗压强度大于 60MPa 的坚硬岩层。收集周边矿井资料，根据《景泰县建顺煤业有限公司可采煤层冲击危险性评价》及《靖煤集团景泰煤业有限公司白岩子矿井冲击危险性评估报告》中的结论，建顺煤矿及白岩子煤矿煤岩不具备冲击属性；矿井煤层顶底板最大饱和单轴抗压强度均小于 30MPa，稳固性差，容易引起顶板垮落；同时各煤层上方 100m 范围内并没有存在单层厚度超过 10m、单轴抗压强度大于 60MPa 的坚硬岩层。

（6）煤层顶、底板条件

井田可采煤层顶板多属于半坚硬层状砂质岩类，稳定性差～中等，煤层顶板抗压强度较低，煤层底板属软弱类底板，局部地段可能易发生矿山工程地质问题，井田工程地质类型为四类二型。

（五）含煤地质特征

1、含煤地层及含煤性

井田三叠系南营儿群(T_3nn)划分为上下两段，含煤（岩）组主要赋存于上段，按沉积旋回结构及煤层的组合特征，三叠系南营儿群(T_3nn)划分为上下两段，三叠系南营儿群(T_3nn)赋存 A、B、C、D 四个煤（岩）组，其中：南营儿群下段（T_3nn^1）赋存 A 煤（岩）组，无可采煤层；南营儿群上段（T_3nn^2）赋存 B、C 及 D 三个煤（岩）组，为主要煤（岩）组。D 煤（岩）组煤层赋存面积较小，仅在井田东北角有分布，B 煤（岩）组煤层分布面积较大，但煤层较薄。

井田面积为 45.76km^2，煤层呈东西向带状分布，煤层分布范围由井田东部边界向西至XI勘探线，其走向长约 9.4km，北部IX线以东以断层 F_1 为界，IX线～XI线间以煤层露头为界，南部和西部均以煤层露头为界，宽 400～1400m，煤层赋存平面积 0.049～10.24km^2，煤层分布面积占其井田面积的 22.56%。受后期构造的改造，煤系地层由东向西逐渐抬升翘起，煤层V-1 线向东有逐渐变厚的趋势，V-2 向西有逐渐变薄的的现象，同时煤系地层上部 D 煤（岩）组逐渐剥蚀而缺失，VII-2 线以西 C 煤（岩）组逐渐剥蚀而缺失，X线以西 B 煤（岩）组逐渐剥蚀而缺失。

由于井田三叠系南营儿群地层厚度较大，地层倾角较大，单个钻孔不能全部揭露三个煤（岩）组地层，本次根据揭露 D、B、C 三个煤（岩）组煤层较全的多个钻孔（揭露 D 煤（岩）组地层较多的有 424、501、437 孔；揭露 C 煤（岩）组地层较多的有 432、522、501、502、512、524、252、514 孔；揭露 B 煤（岩）组地层较多的有 423、702、706、802、803、902、533、537、加 602、加 602、613、633 孔）来确定平均地层厚度。

D 煤(岩)组地层厚度 80.59～284.73m,平均厚度 219.09m,C 煤(岩)组地层厚度 342.38～678.44m,平均厚度 478.33m,B 煤(岩)组地层厚度 337.07～594.70m,平均厚度 488.12m。南营儿群上段（T_3nn^2）地层钻孔揭露厚度 80.59m～678.44m，平均厚度 1185.54m。

72 层煤全层平均煤厚度在 0.09~2.46m 之间，平均煤厚度累计 56.62m，按井田内钻孔控制的上三叠统南营儿群（T_3nn）煤（岩）组厚度的平均值 1185.54m 计算，上三叠统南营儿群（T_3nn）的含煤系数为 4.78%；19 层可采煤层平均煤厚度在 0.63~2.17m 之间，平均可采煤层累计厚度 25.83m，可采含煤系数 2.18%。在三个煤（岩）组中以 C 煤（岩）组含煤性较好，含煤系数较高，各煤（岩）组含煤情况如下（见表 2.2-9）

井田煤系地层含煤性一览表

表 2.2-9

煤（岩）组	地层厚度 (m)	全部煤层			可采煤层		
		层数	煤厚 (m)	含煤系数 (%)	层数	煤厚 (m)	含煤系数 (%)
D 煤（岩）组	219.09	9	7.23	3.30			
C 煤（岩）组	478.33	28	28.70	6.00	11	17.00	3.55
B 煤（岩）组	488.12	35	20.69	4.24	8	8.83	1.81
A 煤（岩）组	190.87						
含煤地层	1185.54	72	56.62	4.78	19	25.83	2.18

2、可采煤层

三号煤矿共含编号煤层 24 层（组），可采煤层 19 层，煤分层共 72 层。其中 D 煤（岩）组编号 6 层（组），9 分层；C 煤（岩）组编号 6 层（组），28 分层，11 层可采；B 煤（岩）组编号 12 层，35 分层，8 层可采。

各可采煤层具体描述如下：

（1）煤 C1

煤层赋存于 C 煤（岩）组上部，煤层平面上以 F_5 为东部边界，北部以 F_1 断层为界，南部以煤层露头为界，至V-3 线以西剥蚀而缺失。煤层倾角 40～60°，个别 65°，平均 52°。煤层真厚 0.39~1.71m，平均真厚 0.99m；可采煤层 0.73~1.71m，可采煤层平均真厚 1.05m；属于不稳定煤层。为区内薄煤层。可采面积为 0.89km^2，可采面积占井田内 C 煤（岩）组最大赋煤面积的 32%，属局部可采煤层。该煤层一般含夹矸 0～1 层，夹矸真厚 0.15m，煤层结构简单，夹矸岩性主要为泥岩。煤 C1 煤类主要为肥煤，部分为 1/3 焦煤。与下部煤 C4-2 层间距 120.00~380.75m，平均 224.35m。

综上所述，煤 C1 总体结构简单、层位不稳定、井田内局部可采，且煤质变化较小，

最终评定该煤层为不稳定的局部可采煤层。

（2）煤 C4-2

煤层赋存于 C 煤（岩）组上部煤 C1 之下，煤层平面上以 F_5 为东部边界，北部以 F_1 断层为界，南部以煤层露头为界，至VI线以西剥蚀而缺失。煤层倾角 30~70°，平均 54°。煤层真厚 0.30~2.50m，平均真厚 1.29m；可采煤层 0.54~2.50 m，可采煤层平均真厚 1.41m；属于不稳定煤层。为区内薄煤层。可采面积为 1.08km^2，可采面积占井田内 C 煤（岩）组最大赋煤面积的 39%，属局部可采煤层。该煤层一般含夹矸 0～2 层，夹矸真厚 0.14~0.51m，平均真厚 0.31m，煤层结构简单，夹矸岩性主要为泥岩、炭质泥岩。煤 C4-2 煤类主要为肥煤，部分为 1/3 焦煤。与下部煤 C4-3 层间距 3.60~54.50m，平均 28.31m。

综上所述，煤 C4-2 总体结构简单、层位不稳定、井田内局部可采，且煤质变化较小，最终评定该煤层为不稳定的局部可采煤层。

（3）煤 C4-3

煤层赋存于 C 煤（岩）组上部煤 C4-2 之下，煤层平面上以 F_5 为东部边界，北部以 F_1 断层为界，南部以煤层露头为界，至VI线以西剥蚀而缺失。煤层倾角 25～70°，个别 71°，平均 52°。煤层真厚 0.40~4.13m，平均真厚 1.77m；可采煤层 0.60~4.13 m，可采煤层平均真厚 1.84m；属于不稳定煤层。煤层厚度变化不大，总体V-1 线附近较厚，以东及以西较薄，总体为东厚西薄，为区内中厚煤层。可采面积为 1.47km^2，可采面积占井田内 C 煤（岩）组最大赋煤面积的 53%，属大部可采煤层。该煤层一般含夹矸 0～3 层，夹矸真厚 0.14~1.30m，平均真厚 0.46m，煤层结构较简单～复杂，夹矸岩性主要为泥岩、炭质泥岩。煤 C4-3 煤类主要为 1/3 焦煤，部分为肥煤。与下部煤 C4-4 层间距 10.34~57.90m，平均 33.28m。

（4）煤 C4-5

煤层赋存于 C 煤（岩）组中下部煤 C4-4 之下，煤层平面上以 F_5 为东部边界，北部以 F_1 断层为界，南部以煤层露头为界，至VI线以西剥蚀而缺失。煤层倾角 15～70°，平均 52°。煤层真厚 0.17~4.64m，平均真厚 2.15m；可采煤层 1.00~4.64m，可采煤层平均真厚 2.27m；属于较稳定煤层。煤层厚度变化不大，V-2 线以西较薄，总体变化趋势不明显，为区内中厚煤层。可采面积为 1.44km^2，可采面积占井田内 C 煤（岩）组最大赋煤面积的 55%，属大部可采煤层。该煤层一般含夹矸 0～3 层，夹矸真厚 0.19~1.05m，平均真厚 0.39m，煤层结构简单~复杂，夹矸岩性主要为泥岩、炭质泥岩。煤 C4-5 煤类主要为 1/3 焦煤、次为肥煤、焦煤。与下部煤 C4-6 层间距 3.90~80.60m，平均 32.76m。

（5）煤 C4-6

煤层赋存于 C 煤（岩）组中下部煤 C4-5 之下，煤层平面上以 F_5 为东部边界，北部以 F_1 断层为界，南部以煤层露头为界，至VI线以西剥蚀而缺失。煤层倾角 15～70°，平均 50°。煤层真厚 0.22~2.85m，平均真厚 1.51m；可采煤层 0.68~2.85m，可采煤层平均真厚 1.62m；属于较稳定煤层。煤层厚度变化不大，北部较厚南部较薄，总体变化趋势明显，为区内薄煤层。可采面积为 1.55km²，可采面积占井田内 C 煤（岩）组最大赋煤面积的 56%，属大部可采煤层。该煤层一般含夹矸 0～1 层，夹矸真厚 0.12~0.77m，平均真厚 0.34m，煤层结构简单，夹矸岩性主要为泥岩、炭质泥岩。煤 C4-6 煤类主要为肥煤、次为焦煤、1/3 焦煤。与下部煤 C5-7 层间距 3.02~64.55m，平均 25.83m。

（6）煤 C4-7

煤层赋存于 C 煤（岩）组中下部煤 C4-6 之下，煤层平面上以 F_5 为东部边界，北部以 F_1 断层为界，南部以煤层露头为界，至VI线以西剥蚀而缺失。煤层倾角 22～70°，平均 51°。煤层真厚 0.92~4.53m，平均真厚 2.17m；可采煤层 0.92~4.53m，可采煤层平均真厚 2.17m；属于不稳定煤层。煤层厚度变化不大，总体变化趋势不明显，为区内中厚煤层。可采面积为 1.66km²，可采面积占井田内 C 煤（岩）组最大赋煤面积的 60%，属大部可采煤层。该煤层一般含夹矸 0～3 层，夹矸真厚 0.17~0.85m，平均真厚 0.40m，煤层结构简单~复杂，夹矸岩性主要为泥岩、炭质泥岩。煤 C4-7 煤类主要为肥煤、次为 1/3 焦煤。与下部煤 C4-8 层间距 10.75~69.00m，平均 41.04m。

（7）煤 C4-8

煤层赋存于 C 煤（岩）组下部煤 C4-7 之下，煤层平面上以 F_5 为东部边界，北部以 F_1 断层为界，南部以煤层露头为界，至VI-1 线以西剥蚀而缺失。煤层倾角 20~65°，平均 47°。煤层真厚 0.20~1.61m，平均真厚 0.91m；可采煤层 0.52~1.61 m，可采煤层平均真厚 1.04m；属于不稳定煤层。为区内薄煤层。可采面积为 1.32km²，可采面积占井田内 C 煤（岩）组最大赋煤面积的 47%，属局部可采煤层。该煤层一般含夹矸 0～1 层，夹矸真厚 0.11~0.30m，平均真厚 0.20m，煤层结构简单，夹矸岩性主要为泥岩、炭质泥岩。煤 C4-8 煤类主要为肥煤，部分为气肥煤、气煤。与下部煤 C4-9 层间距 5.30~36.25m，平均 14.31m。

（8）煤 C5

煤层赋存于 C 煤（岩）组中下部煤 C4-10 之下，煤层平面上以 F_5 为东部边界，北部以 F_1 断层为界，南部以煤层露头为界，至加VI线以西剥蚀而缺失。煤层倾角 15～70°，平均 49°。煤层真厚 0.34~4.14m，平均真厚 1.23m；可采煤层 0.83~4.14m，可采煤层平

均真厚 1.37m；属于较稳定煤层。煤层厚度变化不大，总体较薄、厚度分布不均匀，在深部较厚，煤层厚度变化趋势不明显，为区内薄煤层。可采面积为 2.08km^2，可采面积占井田内 C 煤（岩）组最大赋煤面积的 75%，属大部可采煤层。该煤层一般含夹矸 0～2 层，夹矸真厚 0.10~0.38m，平均真厚 0.19m，煤层结构简单~较简单，夹矸岩性主要为泥岩、炭质泥岩。煤 C5 煤类主要为肥煤、次为焦煤、1/3 焦煤。与下部煤 C5-1 层间距 10.45~81.25m，平均 27.45m。

（9）煤 C5-1

煤层赋存于 C 煤（岩）组中下部煤 C5 之下，煤层平面上以 F_5 为东部边界，北部以 F_1 断层为界，南部以煤层露头为界，至加VI线以西剥蚀而缺失。煤层倾角 15～70°，平均 50°。煤层真厚 0.51~5.15m，平均真厚 2.15m；可采煤层 0.51~5.15m，可采煤层平均真厚 2.15m；属于较稳定煤层。煤层厚度变化不大，V-1 线至V-3 线中间较薄，总体变化趋势不明显，为区内中厚煤层。可采面积为 2.28km^2，可采面积占井田内 C 煤（岩）组最大赋煤面积的 82%，属大部可采煤层。该煤层一般含夹矸 0～3 层，夹矸真厚 0.10~1.03m，平均真厚 0.41m，煤层结构简单~复杂，夹矸岩性主要为泥岩、炭质泥岩。煤 C5-1 煤类主要为焦煤、次为 1/3 焦煤、肥煤。与下部煤 C5-3 层间距 2.30~34.48m，平均 13.91m。

（10）煤 C5-3

煤层赋存于 C 煤（岩）组中下部煤 C5-2 之下，煤层平面上以 F_5 为东部边界，北部以 F_1 断层为界，南部以煤层露头为界，至VII线以西剥蚀而缺失。煤层倾角 15～75°，平均 51°。煤层真厚 0.28~3.47m，平均真厚 1.89m；可采煤层 0.68~3.47m，可采煤层平均真厚 2.00m；属于不稳定煤层。煤层厚度变化不大，V-2 线至VI线南部较薄，VI线至加VI线北部较薄，总体变化趋势不明显，为区内中厚煤层。可采面积为 2.07km^2，可采面积占井田内 C 煤（岩）组最大赋煤面积的 74%，属大部可采煤层。该煤层一般含夹矸 0～6 层，夹矸真厚 0.09~1.48m，平均真厚 0.43m，煤层结构简单~复杂，夹矸岩性主要为泥岩、炭质泥岩。煤 C5-3 煤类主要为焦煤、1/3 焦煤、次为肥煤。与下部煤 C5-6 层间距 7.31~75.9m，平均 15.87m。

（11）煤 C5-6

煤层赋存于 C 煤（岩）组下部煤 C5-3 之下，煤层平面上以 F_5 为东部边界，北部以 F_1 断层为界，南部以煤层露头为界，至VII线以西剥蚀而缺失。煤层倾角 20~70°，平均 51°。煤层真厚 0.26~4.10m，平均真厚 0.94m；可采煤层 0.57~4.10 m，可采煤层平均真厚 1.17m；属于不稳定煤层。为区内薄煤层。可采面积为 1.06km^2，可采面积占井田

内C煤（岩）组最大赋煤面积的38%，属局部可采煤层。该煤层一般含夹矸0～3层，夹矸真厚0.10~0.63m，平均真厚0.22m，煤层结构简单~较简单，夹矸岩性主要为泥岩、炭质泥岩。煤C5-6煤类主要为肥煤，部分为焦煤。与下部煤B1层间距95.20~270.40m，平均163.33m。

（12）煤B2

位于B煤（岩）组上部，煤B1之下，煤层平面上以F_5为东部边界，北部以F_1断层为界，南部以煤层露头为界，至VII-2线以西剥蚀而缺失，整体呈不规则状。煤层倾角15～75°，个别83°，平均51°。煤层真厚0.15~2.54m，平均真厚1.08m；可采煤层真厚0.57~2.54m，可采煤层平均真厚1.18m；煤层厚度变化不大，煤层厚度总体变化趋势不明显，为区内薄煤层。可采面积为2.62km^2，可采面积占井田B煤（岩）组最大赋煤面积的30%，属局部可采煤层。该煤层一般含夹矸0～1层，夹矸真厚0.15~0.42m，平均真厚0.27m，结构简单，夹矸岩性主要为泥岩、炭质泥岩。煤B2煤类主要为焦煤、1/3焦煤、次为肥煤。与下部煤B4-1层间距51.06~210.00m，平均110.25m。

（13）煤B4-1

煤层赋存于B煤（岩）组上部B2以下，煤层平面上以F_5为东部边界，北部以F_1断层为界，南部以煤层露头为界，至X线以西剥蚀而缺失。煤层倾角10~80°，平均47°。煤层真厚0.25~4.45m，平均真厚1.67m；可采煤层0.65~4.45m，可采煤层平均真厚1.74m；属于不稳定煤层。为区内中厚煤层。可采面积为3.67km^2，可采面积占井田内B煤（岩）组最大赋煤面积的42%，属局部可采煤层。该煤层一般含夹矸0～2层，夹矸真厚0.04~0.54m，平均真厚0.24m，煤层结构简单，夹矸岩性主要为泥岩、炭质泥岩。煤B4-1煤类主要为焦煤，部分为1/3焦煤。与下部煤B4-2层间距6.20~65.50m，平均20.60m。

（14）煤B4-2

煤层赋存于B煤（岩）组中部B4-1以下，煤层平面上以F_5为东部边界，北部以F_1断层为界，南部以煤层露头为界，至IX-2线以西剥蚀而缺失。煤层倾角12~80°，平均45°。煤层真厚0.30~3.71m，平均真厚1.51m；可采煤层0.52~3.71m，可采煤层平均真厚1.68m；属于不稳定煤层。为区内中厚煤层。可采面积为2.91km^2，可采面积占井田内B煤（岩）组最大赋煤面积的34%，属局部可采煤层。该煤层一般含夹矸0～4层，夹矸真厚0.09~1.80m，平均真厚0.66m，煤层结构简单~复杂，夹矸岩性主要为泥岩、炭质泥岩。煤B4-2煤类主要为焦煤，部分为1/3焦煤、肥煤。与下部煤B4-3层间距1.55~48.90m，平均13.36m。

（15）煤 B4-3

位于 B 煤（岩）组中部，煤 B4-2 之下，煤层平面上以 F_5 为东部边界，北部以 F_1 断层为界，南部以煤层露头为界，至XI线以西剥蚀而缺失。煤层倾角 10～75°，平均 46°。煤层真厚 0.13~3.79m，平均真厚 1.11m；可采煤层真厚 0.54~3.79m，可采煤层平均真厚 1.25m；煤层厚度变化不大，仅在IX-2 线至X线之间及V-3 至VI-2 线煤层露头附近较厚，煤层厚度总体变化趋势不明显，为区内薄-中厚煤层。可采面积为 4.62km^2，可采面积占井田 B 煤（岩）组最大赋煤面积的 53%，属大部可采煤层。该煤层一般含夹矸 0～1 层，夹矸真厚 0.08~0.65m，平均真厚 0.22m，结构简单，夹矸岩性主要为泥岩、炭质泥岩。煤 B4-3 煤类主要为焦煤、肥煤、次为 1/3 焦煤。与下部煤 B5-4 层间距 29.80~281.10m，平均 96.83m。

（16）煤 B5-4

位于 B 煤（岩）组中部，煤 B4-3 之下，煤层平面上以 F_5 为东部边界，北部以 F_1 断层为界，南部以煤层露头为界，至XI线以西剥蚀而缺失。煤层倾角 15～70°，个别 75°，平均 47°。煤层真厚 0.23~2.78m，平均真厚 1.11m；可采煤层真厚 0.54~2.78m，可采煤层平均真厚 1.25m；煤层厚度变化规律不明显，总体呈现东部薄，中、西部较厚，在V-3 线以西薄煤层及中厚煤层交替出现，为区内薄-中厚煤层。可采面积为 5.48km^2，可采面积占井田 B 煤（岩）组最大赋煤面积的 63%，属大部可采煤层。该煤层一般含夹矸 0～1 层，夹矸真厚 0.12~0.35m，平均真厚 0.24m，结构简单，夹矸岩性主要为泥岩、炭质泥岩。煤 B5-4 煤类主要为焦煤、次为 1/3 焦煤、肥煤。与下部煤 B7-2 层间距 21.28~241.95m，平均 113.81m。

（17）煤 B7-2

煤层赋存于 B 煤（岩）组下部 B5-4 以下，煤层平面上以 F_5 为东部边界，北部以 F_1 断层为界，南部以煤层露头为界，至IX线以西剥蚀而缺失。煤层倾角 10~75°，平均 44°。煤层真厚 0.15~1.92m，平均真厚 0.64m；可采煤层 0.50~1.92m，可采煤层平均真厚 0.77m；属于不稳定煤层。为区内薄煤层。可采面积为 3.64km^2，可采面积占井田内 B 煤（岩）组最大赋煤面积的 42%，属局部可采煤层。该煤层一般含夹矸 0～3 层，夹矸真厚 0.10~0.31m，平均真厚 0.19m，煤层结构简单~复杂，夹矸岩性主要为泥岩、炭质泥岩。煤 B7-2 煤类主要为焦煤、1/3 焦煤，部分为肥煤。与下部煤 B7-3 层间距 1.35~11.45m，平均 4.15m。

（18）煤 B7-3

煤层赋存于 B 煤（岩）组下部 B7-2 以下，煤层平面上以 F_5 为东部边界，北部以

F_1断层为界，南部以煤层露头为界，至IX线以西剥蚀而缺失。煤层倾角 15~65°，平均 44°。煤层真厚 0.20~2.58m，平均真厚 0.63m；可采煤层 0.52~2.58m，可采煤层平均真厚 0.77m；属于不稳定煤层。为区内中厚煤层。可采面积为 2.94km^2，可采面积占井田内 B 煤（岩）组最大赋煤面积的 34%，属局部可采煤层。该煤层一般含夹矸 0～1 层，夹矸真厚 0.15~0.48m，平均真厚 0.30m，煤层结构简单，夹矸岩性主要为泥岩、炭质泥岩。煤 B7-2 煤类主要为焦煤，部分为肥煤、1/3 焦煤。与下部煤 B8-1 层间距 6.75~69.15m，平均 35.20m。

（19）煤 B8-1

位于 B 煤（岩）组中部，煤 B7-3 之下，煤层平面分为两部分，北部均以 F_1断层为界，南部均以煤层露头为界，一部分面积较大，以 F_5为东部边界，至IX线歼灭而缺失，另一部分赋存在IX线以西至XI线以西剥蚀而缺失。煤层倾角 12～75°，平均 45°。煤层真厚 0.32~2.28m，平均真厚 1.08m；可采煤层真厚 0.54~2.28m，可采煤层平均真厚 1.17m；煤层厚度变化不大，总体中、东部较薄、西部较厚，为区内薄-中厚煤层。可采面积为 5.75km^2，可采面积占井田 B 煤（岩）组最大赋煤面积的 66%，属大部可采煤层。该煤层一般含夹矸 0～1 层，夹矸真厚 0.10~0.49m，平均真厚 0.20m，结构简单，夹矸岩性主要为泥岩、炭质泥岩。煤 B8-1 煤类主要为焦煤、1/3 焦煤。

井田可采煤层发育情况一览表

表 2.2-10

煤层	控煤点数	见煤点数	可采点数	全层厚度（m） 极小-极大 平均(点数)	纯煤厚度（m） 极小-极大 平均(点数)	可采厚度（m） 极小-极大 平均(点数)	煤层结构 夹矸层数	煤层结构 类型	稳定程度	可采面积（km^2）	面积可采系数	可采性	煤层间距(m) 极大-极小 平均(点数)
煤 C1	20	12	11	0.39-1.71 0.99(20)	0.39-1.71 0.98(20)	0.73-1.71 1.05(11)	0-1	简单	不稳定	0.89	32%	局部可采	127.00-380.75 224.35(12)
煤 C4-2	28	18	16	0.3-2.50 1.29(28)	0.3-2.50 1.11(28)	0.54-2.50 1.41(16)	0-2	简单	不稳定	1.08	39%	局部可采	3.60-54.50 28.31(16)
煤 C4-3	29	21	20	0.4-4.13 1.77(29)	0.4-3.02 1.47(29)	0.60-4.13 1.84(20)	0-3	简单-复杂	不稳定	1.47	53%	大部可采	10.34-57.90 33.28(21)
煤 C4-5	31	24	23	0.17-4.64 2.15(31)	0.17-3.59 1.79(31)	1.00-4.64 2.27(23)	0-3	简单-复杂	较稳定	1.44	52%	大部可采	3.9-80.60 32.76(24)
煤 C4-6	33	25	23	0.22-2.85 1.51(33)	0.22-2.85 1.28(33)	0.68-2.85 1.62(23)	0-1	简单	较稳定	1.55	56%	大部可采	3.02-64.55 25.83(25)
煤 C4-7	34	26	26	0.92-4.53 2.17(34)	0.92-3.68 2.07(34)	0.92-4.53 2.17(26)	0-3	简单-复杂	不稳定	1.66	60%	大部可采	10.75-69.00 41.04(25)
煤 C4-8	35	26	21	0.2-1.61 0.91(35)	0.2-1.45 0.82(35)	0.52-1.61 1.04(21)	0-1	简单	不稳定	1.32	47%	局部可采	5.30-36.25 14.31(18)
煤 C4-9	30	19	9	0.18-1.89 0.59(30)	0.18-1.09 0.49(30)	0.5-1.89 0.90(9)	0-2	简单	不稳定	0.41	15%	**不可采**	85.50-268.00 143.55(16)
煤 C5	47	30	26	0.34-4.14	0.34-3.76	0.83-4.14	0-2	简单-	较稳定	2.08	75%	大部可	10.45-81.25

煤层	控煤点数	见煤点数	可采点数	全层厚度（m）	纯煤厚度（m）	可采厚度（m）	煤层结构		稳定程度	可采面积（km²）	面积可采系数	可采性	煤层间距(m)
				极小-极大 平均(点数)	极小-极大 平均(点数)	极小-极大 平均(点数)	夹矸层数	类型					极大-极小 平均(点数)
				1.23(47)	1.17(47)	1.37(26)		较简单				采	27.45(28)
煤C5-1	46	29	29	0.51-5.15 2.15(46)	0.51-4.47 1.76(46)	0.51-5.15 2.15(29)	0-3	简单-复杂	较稳定	2.28	82%	大部可采	2.30-34.48 13.91(27)
煤C5-3	45	30	28	0.28-3.47 1.89(45)	0.28-3.18 1.53(45)	0.68-3.47 2.00(28)	0-6	简单-复杂	不稳定	2.07	74%	大部可采	7.31-75.9 15.87(23)
煤C5-6	46	25	18	0.26-4.10 0.94(46)	0.26-3.47 0.88(46)	0.57-4.10 1.17(18)	0-3	简单-较简单	不稳定	1.06	38%	局部可采	95.20-270.4 163.33(13)
煤B1	54	23	17	0.32-1.70 0.79(54)	0.28-1.56 0.68(54)	0.55-1.70 0.93(17)	0-1	简单	不稳定	0.98	11%	**不可采**	7.3-216.80 56.45(20)
煤B2	68	35	31	0.15-2.54 1.08(68)	0.15-2.13 1.03(68)	0.57-2.54 1.18(31)	0-1	简单	不稳定	2.62	30%	局部可采	51.05-210 110.25(28)
煤B4-1	82	41	39	0.25-4.45 1.67(82)	0.25-4.21 1.51(82)	0.65-4.45 1.74(39)	0-2	简单	不稳定	3.67	42%	局部可采	6.2-65.5 20.60(38)
煤B4-2	83	47	41	0.30-3.71 1.51(83)	0.30-2.90 1.11(83)	0.52-3.71 1.68(41)	0-4	简单-复杂	不稳定	2.91	34%	局部可采	1.55-48.90 13.36(45)
煤B4-3	92	48	41	0.13-3.79 1.11(92)	0.13-3.41 1.06(92)	0.54-3.79 1.25(41)	0-1	简单	较稳定	4.62	53%	大部可采	29.80-280.1 96.83(43)
煤	90	59	50	0.23-2.78	0.23-2.78	0.54-2.78	0-1	简单	较稳定	5.48	63%	大部可	21.28-241.95

<table>
<tr><td rowspan="3">煤层</td><td rowspan="3">控煤
点数</td><td rowspan="3">见煤
点数</td><td rowspan="3">可采
点数</td><td>全层厚度
（m）</td><td>纯煤厚度
（m）</td><td>可采厚度
（m）</td><td colspan="2">煤层结构</td><td rowspan="3">稳定
程度</td><td rowspan="3">可采
面积
（km^2）</td><td rowspan="3">面积
可采
系数</td><td rowspan="3">可采性</td><td>煤层间距(m)</td></tr>
<tr><td>极小-极大</td><td>极小-极大</td><td>极小-极大</td><td rowspan="2">夹矸
层数</td><td rowspan="2">类型</td><td>极大-极小</td></tr>
<tr><td>平均(点数)</td><td>平均(点数)</td><td>平均(点数)</td><td>平均(点数)</td></tr>
<tr><td>B5-4</td><td></td><td></td><td></td><td>1.11(90)</td><td>1.06(90)</td><td>1.25(50)</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>采</td><td>113.81(43)</td></tr>
<tr><td>煤
B7-2</td><td>84</td><td>54</td><td>36</td><td>0.15-1.92
0.64(84)</td><td>0.15-1.61
0.63(84)</td><td>0.50-1.92
0.77(36)</td><td>0-3</td><td>简单-
复杂</td><td>不稳定</td><td>3.64</td><td>42%</td><td>局部可
采</td><td>1.35-11.45
4.15(48)</td></tr>
<tr><td>煤
B7-3</td><td>86</td><td>54</td><td>34</td><td>0.20-2.58
0.63(86)</td><td>0.20-2.30
0.61(86)</td><td>0.52-2.58
0.77(34)</td><td>0-1</td><td>简单</td><td>不稳定</td><td>2.94</td><td>34%</td><td>局部可
采</td><td rowspan="2">6.75-69.15
35.20(46)</td></tr>
<tr><td>煤
B8-1</td><td>87</td><td>58</td><td>51</td><td>0.32-2.28
1.08(87)</td><td>0.32-1.99
0.98(87)</td><td>0.54-2.28
1.17(51)</td><td>0-1</td><td>简单</td><td>较稳定</td><td>5.75</td><td>66%</td><td>大部可
采</td></tr>
</table>

五、井田工程地质勘查类型

井田地形地貌简单，地质构造发育，有软弱夹层，地层岩性变化较大，岩体结构多为互层状，可采煤层顶板多属于层状砂质岩类，稳定性差，煤层顶板抗压强度较低，煤层底板属软弱类底板，局部地段可能易发生矿山工程地质问题，根据《矿区水文地质工程地质勘查规范》，结合井田工程地质实际情况，井田工程地质类型为层状岩类工程地质中等型矿床。

（六）环境地质

1、井田环境地质特征

井田内地表基本被第四系覆盖，大部分是农垦区耕地，小冲沟数条，村庄附近有零星的果园和苗圃。区内滩地不适宜植物生长，植被覆盖稀少，以农作物为主，次为灌木。井田西部草场资源丰富，川区旱砂地主要种植黑瓜籽、红葱小麦及扁豆等；主要动物有羊、狐、蒙古兔、雉鸡等。井田环境地质特征：生态环境脆弱，环境地质条件一般，但较稳定。

煤炭资源开采对环境的影响主要有：煤的堆放产生的煤尘以及扬尘对大气和周围环境的污染；煤矸石的长期堆放氧化产生有害气体对人及周围环境的影响；矿井排水极少，地表沉淀后做煤场地降尘用，对周边环境基本无影响；此外在煤矿开采、运输、堆放等过程中应注意游离 SiO_2 的释放及防护工作，吸入人体后造成肺功能障碍，严重危害人体健康。

后期因采煤可带来比较严重的环境地质问题，如地表沉降和塌陷，生态环境包括大气污染、土壤污染、地表破坏，生物资源损害、噪声污染等，本区地温梯度正常，在向斜轴部的深部有一、二级热害区存在，并且地下水质为Ⅳ类，适用于农业和部分工业用水，适当处理后可作生活饮用水。根据《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB／T 12719-2021）确定井田地质环境类型为第三类，地质环境质量不良。

2、地震与矿区稳定性

按照《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）和《甘肃省-建筑抗震设计规程》（DB62/T3055-2020）的标准：本区抗震设防烈度为 8 度，地震动峰值加速度为 0.20g，设计地震分组第三组。

井田地形地貌较简单，以山前冲积平原为主，整体地势平坦，查询中国地震断层信息系统，区内无活动性断裂，距井田最近的活动性断裂为井田以东约 26km 的五佛寺断裂。

本区震级最大、震感最强烈的一次是发生于1920年的海原8.0级地震，曾造成大量人口伤亡和财产损失；2008年四川汶川大地震时波及景泰地区，具有强烈震感。近年本区及周边地区多次发生5.0级左右的地震都不影响到本区，但有明显震感。特别是2015年7月15日18时26分36秒寺滩乡张家庄村（北纬37.10º，东经103.70º）发生4级地震就在本区，给村民房屋造成较大的破坏。同时2023年12月18日23时59分在甘肃临夏州积石山县（北纬35.70º，东经102.79º）的6.2级地震及2023年12月31日22时27分38秒在甘肃白银市平川区（北纬36.74º，东经105.00º）的4.9级地震，勘查区内均震感明显。

按照区域稳定性分级满足一项最不利的参量确定为相应级别，井田稳定性较差。

3、地质灾害

（1）井田地质灾害特征

井田内地形平缓，地势开阔，地貌简单，气候干燥，自然状态下无产生崩塌、滑坡、泥石流等不良地质现象的条件，因此也不会发生此类地质灾害。在煤矿开采过程中亦不会引起滑坡等地质灾害，可能引起的地质灾害主要地表沉降和塌陷。

（2）地表沉降和塌陷

井田内无开采小煤窑，仅在北东向有正在开采的建顺煤矿。建顺煤矿煤层上部的岩层及黄土因地下采空形成的严重塌陷，是引起井田沉降隐患区的主要因素。

建顺煤矿沉积塌陷隐患区整体呈椭圆状，从中心往四周扩散，在隐患区内常见陷落部分黄土下沉，形成塌陷坑，呈阶梯状向外围扩散。

在隐患区南部发育有地裂缝群，越向东越严重，地裂缝稳点性受地质条件、地表水和人类活动等因素影响。隐患区现有地裂缝受建顺煤矿开采影响，还在不断变化，尤其在松散黄土覆盖区域，容易产生新的地裂缝，且松散物覆盖层工程特性差，容易受外力影响，现有地裂缝形成塌陷变形。

（3）地面沉降的预测及评价

煤炭开采生态影响主要为地表沉陷，表现为地形地貌、土壤侵蚀改变，进而间接影响土壤、土地利用、植被、农业生产的影响。

煤炭的井下开采，必然导致地面沉降，由于煤矿开采不可避免会使开采区域周围岩体原始应变平衡状态受到破坏，使得采场围岩和采空区的应力发生变化，在重力作用下引发煤层围岩变形，位移，裂隙，塌落，并局部沿伸至地表，导致地表岩层松动，甚至破坏，尤出现采空塌陷地质灾害的可能性较大。

郭家台三号井田主可采煤层地表最高点海拔高1900米，深部边界标高为+800水平。

垂直采深+1100m。井田第四系厚度 4.00～281.90m，平均 106.93m。

1）塌陷影响边界估算

依据开采沉陷理论，按下式对开采影响地面沉陷的影响半径进行了预测：

$$r = h/\tan\beta$$

式中：h--地表到最低开采标高垂深，井田第四系厚度平均 106.93m。

β--岩石移动角，根据《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》，其取值主要与岩性坚硬程度有关。坚硬岩石 tanβ=1.20～01.91；中硬岩石 tanβ=1.92～2.40；软弱岩石 tanβ=2.41～3.51。根据本地区基岩岩性以中硬砂岩及软弱泥岩互层，tanβ取 2.41，第四系松散覆盖层 tanβ取 3.51。

计算结果：r=（1100-106.93）/2.41+106.93/3.51=442.52m（最大影响半径）。

2）最大塌陷深度

最大塌陷深度与煤层厚度及埋藏深度有关，充分采动条件下地表最大下沉值采用下式估算：

$$W_{cm} = qM\cos\alpha$$

Wcm—充分采动条件下地表最大下沉值；

q—下沉系数，其取值主要与岩性坚硬程度有关。坚硬岩石 q=0.27～0.54；中硬岩石 q=0.55～0.85；软弱岩石 q=0.86～1.0。井田主采煤层顶底板岩性多为砂质泥岩、粉砂岩、细粒砂岩、中粒砂岩，属于较硬岩同较软岩互层，此处取 q=0.85。

M—煤层法向开采厚度，此处取井田内可采煤层平均真厚累计 25.83m。

α—煤层倾角，取各可采煤层平均倾角，约 46°；

$$W_{cm} = 0.85 \times 25.83 \times \cos 46° = 15.25m$$

依据上述公式，预计地面最大沉陷范围为采区向外扩展 443m 左右，最大塌陷面积约 13.35km^2，可能出现最大塌陷深度约 15.25m（注：以全井田充分采空塌陷为前提）。

3）地表沉陷对农业生产的影响分析

井田地表植被主要为耕地，包含灌木林地、果园、水浇地、坑塘水面以及其他园地等。煤矿开采会对农业生产带来一定的负面影响，受影响区面积有限，农作物减产量较少，对农业生产影响较小。同时在开采过程中对断层及开采边界留设了保护煤柱、开采完成后，矿井将矸石用于塌陷区治理，即掘进矸石及洗选矸石用于塌陷区治理等，一定程度上降低了沉陷的影响范围，再通过土地复垦措施的实施。受影响耕地得到恢复，生

产能力可恢复达到原有水平。但会在一段时间内因耕作土地生产力的降低或丧失使部分村民失去生活来源，生活质量难以保证，采取经济补偿，同时对沉陷严重区域的耕地及时复垦。

4、矿区水环境

（1）水质量环境现状评价

1）地表水：井田内自然状态下无地表水流，仅在雨季发生山洪时各沟谷有地表水汇集于景泰县南沙河，但持续时间较短，近几年雨季景泰县南沙河没有聚水。地下水一般为第四系孔隙潜水，主要赋存于各沟谷、沙河中，本区由于气候干旱，补给来源极为有限，根据水文调查资料，结合本次水样化验，水化学类型主要为 SO4-Na•Mg 型水，矿化度 0.649～0.837g/L，属于淡水，常规离子含量较低，水质一般较差。

2）地下水：上三叠裂隙承压含水层，主要赋存与粗、中和细粒砂岩中，补给来源主要是各含水层小组间通过裂隙带、导水断层的侧向补给及大气降水在含水岩层露头处的直接补给，水化学类型为 SO_4-Na•Mg 或 HCO_3-Na•Mg 型水，矿化度小于 1g/L，属于淡水、弱碱性水、极硬水，因耗氧量指标大于 3mg/L 且小于 10mg/L，根据《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）确定该层水水质量类型为Ⅳ类，不宜直接饮用。

（2）煤矿开采对水环境影响的预测

1）对井田地下水环境的影响

煤矿开采对本区地下水资源的影响主要表现在二个方面，一是破坏了地下水均衡，二是采空塌陷使覆岩产生了大量垂向张裂缝，造成采空区以上各类地下水含水层地下水位下降或被疏干。

2）井田地表水环境的影响

煤炭开采过程中的矿井水和矸石淋滤水等未经净化处理就被直接排放，会对周围地表水环境造成严重的污染，对地表植被产生一定影响，同时地下水位的严重下降，也会使区域内的作物大面积减产，抗御自然灾害能力下降，严重危害农业生产，同时，沙河洪水沿采空塌陷裂缝下渗也会影响巷道涌水。因此，要美化环境、保护植被，充分利用有限的地下水资源，需对所排地下水应进行储存并进行淡化、净化处理，以循环使用，服务于矿山开采，并加强对地表水及第四系含水层的动态观测。

5、矿区有害物质

（1）游离 SiO_2：根据室内分析成果，煤中游离 SiO_2 含量 1.83～4.68%，围岩中游离 SiO_2 含量 12.14～22.49%，系作业场所职业病危害因素。在今后的开采中，建议定期对粉尘中游离 SiO_2 浓度进行检测，定期对工人进行体检，并及时发放防尘口罩，采取防

护措施，以减少粉尘对人体的危害。

（2）其他有害物质：井田后期因煤矿开采产生的有害元素主要有硫、磷、氯、砷、铅、汞、氟。总体上煤中的有害元素含量低，分别属于特低氯、低磷-中磷、低砷、低铅-高铅、特低汞-中汞、特低氟-中氟煤，矿井开发后，煤炭在储存、加工利用过程中，这些有害元素可能发生转移，进入土壤、大气、水等生态环境中，对环境造成一定的影，危害人体健康。生产过程中必须重视环保工作，使污染降到最低。

（3）勘探阶段郭家台三号井田内无高伽玛异常点，只在井田先期开采地段以外，详查阶段施工的 904 号孔中见到高伽玛异常点，幅值 12.59～16.27pA/kg，厚度 1.10～2.00m（自然伽玛半幅值解释），见于靠近地表的煤层顶板或夹矸中。

三、矿区社会经济概况

（一）白银市社会经济概况

2023 年，白银市地区生产总值 672.3 亿元，按不变价格计算，比上年增长 7%。其中，第一产业增加值 124.81 亿元，增长 5.6%；第二产业增加值 264.39 亿元，增长 9.5%；第三产业增加值 283.09 亿元，增长 5.8%。

全年全市社会消费品零售总额实现 206.74 亿元，比上年增长 4.7%，比前三季度回落 3.3 个百分点。从城乡市场看:城镇实现消费品零售额 167.83 亿元，增长 4.0%；乡村实现 38.92 亿元，增长 7.9%。

全年全市一般公共预算收入完成 38.52 亿元，同比增长 18.4%。其中：市级收入增长 25.4%，县区收入增长 15.7%。一般公共预算支出完成 218.07 亿元，增长 2%。与民生相关的十一类支出完成 175.95 亿元，增长 0.5%，占一般公共预算支出的比重为 80.7%。

矿区内居民绝大部分为汉族，有少数回族。当地居民以农业为主，农作物有小麦、玉米、谷子、洋芋等，因为地势平坦，便于机耕和灌溉，引黄电力提灌工程为其提供了水源保障，使农业经济有了质的飞跃，由原来的普通农业种植向经济作物转型，如枸杞、瓜果、棉花等。

工业方面，本区有水泥、石膏、砖瓦厂等企业，还有煤炭、电力（风电、火电、光伏）等工业。这些厂矿的建立，不仅活跃了地方经济，也促进了当地剩余劳动力就业。

白银市近 3 年社会经济情况见表 2.3-1。

白银市近三年社会经济情况汇总表

表 2.3-1

国民经济与社会发展指标	2021 年	2022 年	2023 年
GDP（亿元）	571.022	635.532	672.300
一般公共预算收入（亿元）	35.56	37.84	38.52
城镇居民人均可支配收入（元）	35586	37187	39455
农村牧区居民人均可支配收入（元）	11878	12733	13752

（二）景泰县社会经济概况

景泰县地域广、人口少:辖区总面积 5483 平方公里，辖 8 镇 3 乡，总人口 21.46 万人，其中城镇人口 12.47 万人，农村人口 8.99 万人。全县有可利用草原 107.57 万亩、耕地 103.74 万亩，是严重干旱缺水地区。景泰县是黄河上游重要的农业灌溉区，是全国重要的商品粮基地，也是兰州白银区域中心的菜篮子、粮袋子和肉食品供应基地，特色农产品“景泰枸杞”“条山梨”“龙湾苹果”“翠柳羊肉”等获得国家农产品地理标志认证。地下煤炭、石灰石、石膏储量丰富，地上有土地、光热、风能“三大资源” ，已探明煤炭储量 5.27 亿吨、石膏储量 3.85 万吨、石灰石 8 亿多吨、风能资源总储量约 2000 兆瓦、全年日照时数 2725 小时，黑山峡景泰段是黄河上游建设大型水利枢纽工程的唯一理想河段，可供开发电力资源 2000 兆瓦。

景泰县近三年社会经济统计详见下表（统计数据来源于当地政府门户网站、政府工作报告以及统计年鉴）。

景泰县近三年社会经济统计表

表 2.3-2

国民经济与社会发展指标	2021 年	2022 年	2023 年
GDP（亿元）	70.918	76.504	79.46
一般公共预算收入（亿元）	4.26	6.27	5.72
城镇居民人均可支配收入（元）	31572	32962	35006
农村牧区居民人均可支配收入(元）	14079	15117	16342

四、矿区土地利用现状

（一）土地利用结构与权属

矿区范围面积 3858.92hm²，涉及 1:10000 土地利用标准分幅图 6 幅，属白银市下辖景泰县寺滩乡，井田内共涉及单墩村 、永泰村、寺滩村、 永川村、 疃庄村 5 个行政村。

井田内土地标准分幅示意见图 2.4-1，权属分布见图 2.4-2。根据从景泰县自然资源局

收集的土地利用数据（2023 年更新数据），井田内土地利用类型可划分为 12 个一级类型和 24 个二级类型。主要土地利用类型为耕地，占到了井田面积的 60.81%；其次为草地，占井田面积的 26.65%。

井田内土地利用现状及权属见表 2.4-1。矿区土地利用现状图见图 2.4-3。

图 2.4-1 标准分幅示意图

图 2.4-2 土地权属示意图

图 2.4-3 土地利用现状

郭家台三号煤矿土地利用结构表

表 2.4-1

一级地类		二级地类		矿区内面积（hm^2）	矿区外面积（hm^2）	权属
01	耕地	0102	水浇地	1614.46	69.86	国有、集体
		0103	旱地	732.28	118.72	国有、集体
02	园地	0201	果园	0.00	0.66	集体
		0204	其它园地	33.84	0.66	国有、集体
03	林地	0301	乔木林地	0.29	0.14	集体
		0305	灌木林地	23.54	0.00	国有、集体
		0307	其他林地	81.51	0.13	国有、集体
04	草地	0404	其他草地	1028.44	87.83	国有、集体
05	商服用地	0507	其他商服用地	0.47	0.00	国有、集体
06	工矿仓储用地	0601	工业用地	0.00	0.08	集体
		0602	采矿用地	1.62	0.00	国有、集体
07	住宅用地	0702	农村宅基地	16.45	0.08	国有、集体
08	公共管理与公共服务用地	0801	机关团体用地	0.46	0.00	国有、集体
		0803	教育用地	2.19	0.00	国有
		0810	公园与绿地	0.66	0.00	国有
09	特殊用地	/	/	1.16	0.00	集体
10	交通设施用地	1003	公路用地	13.00	1.07	国有、集体
		1004	城镇村道路用地	3.89	0.00	国有、集体
		1006	农村道路	60.95	2.02	国有、集体
11	水域及水利设施用地	1103	水库水面	4.64	0.00	集体
		1104	坑塘水面	9.20	2.31	国有、集体
		1107	沟渠	0.20	0.37	国有、集体
		1109	水工建筑用地	0.65	0.00	国有、集体
12	其他用地	1201	空闲地	0.03	0.00	集体
		1202	设施农用地	68.82	6.20	国有、集体
		1206	裸土地	160.17	7.05	集体
合计				3858.92	297.18	

（三）土地质量现状

矿区内主要土地利用类型为耕地，另外还有较大面积的草地。

1、耕地

矿区内耕地类型主要为水浇地，分布有少量旱地，种植有籽瓜、向日葵、小麦、玉米、洋葱等农作物；其中籽瓜种植面积最大，地表大多覆盖有一层青灰色砾石用于农田保水，砾石多就地取材，来源于未耕种区人工取土坑或在矿区冲沟内进一步挖掘筛取砾石。矿区内耕地总面积2346.73hm²，占矿区总面积的60.81%，其中水浇地1614.46hm²，占矿区总面积的41.84%，旱地732.28hm²，占矿区总面积的18.98%。矿区内的水浇地水源灌溉方式均采用滴灌。



照片2.4-1 矿区内水浇地滴灌设施照片（向日葵）



照片2.4-2 矿区内水浇地灌溉设施照片（玉米）



照片2.4-3 矿区内水浇地滴灌设施照片（籽瓜）



照片2.4-4 矿区内旱地照片（籽瓜）

2、园地

矿区内分布有小面积园地，主要为其它园地，矿区内园地总面积33.84hm²，占矿区总面积的0.88%。




照片2.4-5 矿区内果园

3、林地

矿区内的林地主要为乔木林地、灌木林地和其它林地，矿区内林地总面积105.33hm^2，占矿区总面积的2.73%。矿区内的林地多为道路、农田、村庄周边的防护林以及人工种植的未成林，主要植物为银白杨、国槐等乔木以及柽柳、锦鸡儿等灌木，面积不大，树种高度一般在40cm~200cm之间。



照片2.4-6 矿区内林地

4、草地

矿区内的草地主要为其它草地，矿区内草地总面积1028.44hm^2，占矿区总面积的26.65%。矿区内的草地主要分布在矿区内的天然冲沟以及田间、地头等未耕种区域，主要植物为珍珠猪毛菜、盐爪爪、白刺、中亚紫菀木、狭叶锦鸡儿等半灌木和灌木，伴生有短花针茅、沙生针茅等草本植物，植被覆盖度一般在5%~30%之间。



照片2.4-7 矿区内草地照片（珍珠猪毛菜+盐爪爪）



照片2.4-8 矿区内草地照片（中亚紫菀木+狭叶锦鸡儿）





照片2.4-9 矿区内草地照片（珍珠猪毛菜+盐爪爪+白刺）

5、水域及水利设施用地

矿区内水域及水利设施用地类型主要包括水库水面、坑塘水面、沟渠和水工建筑用地3类，面积分别为14.71hm^2，占矿区面积的0.38%。



照片2.4-10 矿区内农用蓄水池

6、其他用地

矿区内其他用地类型主要包括空闲地、设施农用地、裸土地和裸岩石砾地4类，面积分别为229.02hm^2，占矿区面积的5.93%。

7、住宅用地与其他建设用地

矿区内的住宅用地主要为井田内单墩村 、永泰村、寺滩村、 永川村、 疃庄村5个行政村的农村宅基地，房屋结构以砖混结构为主，总面积为16.45hm^2，占矿区面积的0.43%。在农村宅基地中间与附近夹杂部分商服用地、工矿仓储用地、公共管理与公共服务用地、交通运输用地等建设用地，分别占矿区面积的0.01%、0.04%、0.09%、2.02%。

（四）公益林、基本草原与“三区三线”情况

1、公益林与基本草原

根据《景泰县林业和草原局关于甘肃省景泰县郭家台三号煤矿及外扩两公里范围涉及林地、草原核查情况的函》（景林草函〔2024〕90号），矿区范围内不涉及自然保护区、公益林与基本草原。

2、“三区三线”

根据《景泰县自然资源局关于甘肃省景泰县郭家台三号煤矿井田及外扩两公里范围与“三区三线”位置关系的复函》（2024.12.30），矿区不涉及景泰县生态保护红线，与城镇开发边界范围无重叠。矿区内分布有永久基本农田2152.0021公顷，全部为8级耕地（图2.4-4）。

图 2.4-4 评估范围内基本农田分布图

五、矿山及周边其他人类重大工程活动

（一）矿山周边煤矿建设与生产情况

1、矿区划分及开发概况

本矿山位于甘肃省白岩子矿区，《甘肃省白岩子矿区总体规划（修编）环境影响报告书》于 2024 年 5 月 31 日召开审查会，并于 2024 年 6 月 19 日获甘肃省生态环境厅审查意见。2024 年 7 月 17 日，甘肃省能源局以《甘肃省能源局关于甘肃省白岩子矿区总体规划（修编）的批复》（甘能发〔2024〕69 号）批复矿区总体规划。

白岩子矿区规划 5 个井田图 2.5-1。矿区规划建设总规模 480 万吨，目前矿区内生产煤矿 1 处，为建顺煤矿（30 万吨/年），在建煤矿 1 处，为白岩子矿井（90 万吨/年）。规划新建煤矿三处，分别为郭家台一号煤矿（180 万吨/年）、郭家台二号煤矿（90 万吨/年）、郭家台三号煤矿（90 万吨/年）。

图 2.5-1　郭家台三号煤矿毗邻关系图

（二）矿山及周边人类活动情况

经现场调研，郭家台三号煤矿范围内分布有永久基本农田、道路（G338 国道（海天线））、村庄、沙河墩烽火台（国家级重点文物）、双墩 1、2 号烽火台（国家级重点文物）、养殖场地、输电线路等。

1、永久基本农田

郭家台三号矿工业场地选址及其他地面设施布置已避让永久基本农田。矿区范围内分布有大面积永久基本农田，种植有籽瓜、向日葵、小麦、玉米等农作物。矿区内的永久基本农田大体可以分为两类，一类地表覆盖有一层青灰色砾石，用于农田保水，砾石多就地取材，来源于未耕种区人工取土坑或在矿区冲沟内进一步挖掘筛取砾石，该类耕地多种植籽瓜，主要分布在矿区西部；一类地表无砾石覆盖，地表土壤为黄褐色，该类耕地多种植小麦、玉米、向日葵等作物，主要分布在矿区东部。但由于该区煤层较多，倾角较大，沉陷盆地周围可能形成裂缝、沉降台阶，塌陷坑等。



照片2.5-1 矿区内永久基本农田及滴灌设施照片（向日葵）



照片2.5-2 矿区内永久基本农田及滴灌设施照片（玉米）



照片2.5-3 矿区内永久基本农田及滴灌设施照片（籽瓜）



照片2.5-4 矿区内永久基本农田照片（籽瓜）

2、道路

G338国道为三级公路，从三号煤矿东北部纵向穿过；老338国道位于寺滩乡居住区西侧及井田南部，两端均与G338国道相接，经改造可作为二号煤矿和三号煤矿的联络道路。建设单位应加强对开采沉降区路面的监测，并与公路管理部门协调，采取沉陷后及时修复方法，确保公路运行安全。

3、村庄

郭家台三号煤矿范围内涉及单墩村、永泰村、寺滩村、永川村、疃庄村5个行政村。可能受采动影响的1个村庄（永泰村马家庄）的搬迁工作，已向景泰县人民政府做了专题汇报，根据县政府的要求及采动影响的范围已制定搬迁方案。因此，上述村庄不留设保护煤柱。



照片2.5-5 矿区内村庄

4、文物遗址

郭家台三号煤矿范围内分布有全国重点文物沙河墩烽火台和双墩 1、2 号烽火台。沙河墩烽火台位于 21 采区北部；双墩 1、2 号烽火台位于 11 采区南部，均位于井田煤层赋存范围北部边界外。烽火台保护范围 50m，建设控制地带 500m。按照关于《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》涉及不可移动文物事项补充说明的通知》，沙河墩烽火台及双墩 1、2 号烽火台为珍贵文物。应加强观测，确保其保护范围不受开采沉陷影响。



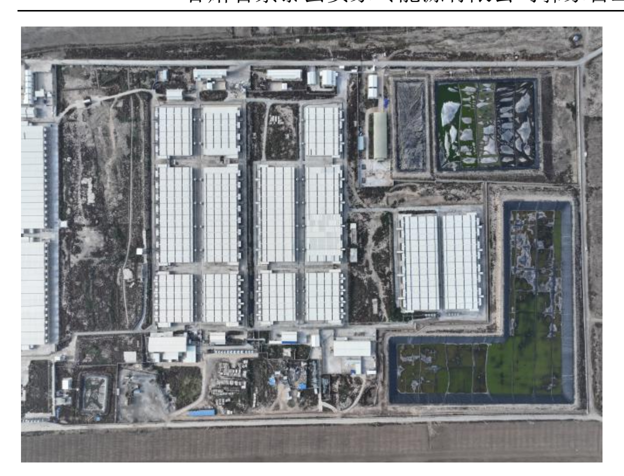
照片2.5-6 沙河墩烽火台



照片2.5-7 双墩1、2号烽火台

5、养殖场

牧原养殖场四场（占地 503 亩）和牧原养殖场五场（556.8 亩）位于三号煤矿东南部 11、21、22 采区，压覆大量煤炭资源，建设单位已制定搬迁计划，已向景泰县人民政府做了专题汇报，根据县政府的要求及采动影响的范围已制定搬迁方案。



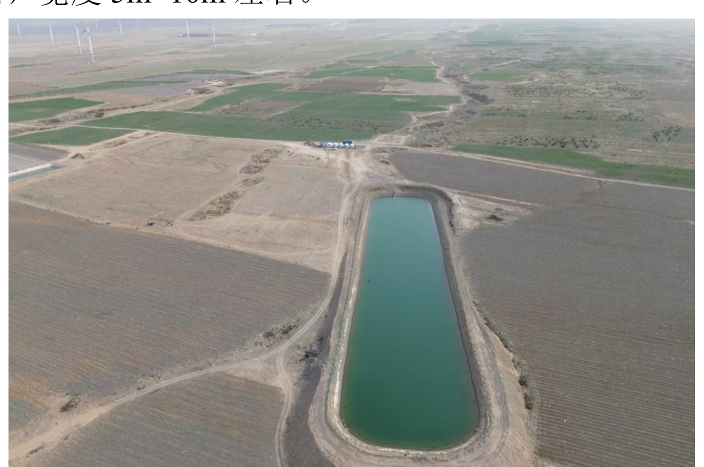

照片2.5-8 养殖场

6、输电线路

井田范围内有 110kV 芦寺线。设计不留保护煤柱，建设单位应加强对岩移观测桩的观测，可考虑设置专职或兼职观测和巡查人员，监测线塔基础和塔身的倾斜度、导线的驰度和对地高度等，发现问题及时处理，对塔身和基础采取牵引、调平措施，防止塔身倾斜和倾倒。

7、蓄水池

矿区内零星分布有 4 处农用蓄水池，面积约 9.21hm²，属于矿区现有损毁土地。上述蓄水池多为当地居民人工挖掘，铺压防渗膜或底部硬化，主要用于周边农田灌溉取水，长度 5m~20m 左右，宽度 5m~10m 左右。



照片2.5-9 矿区内农用蓄水池

8、农田砾石采坑

井田内存在较大范围的砾石采坑，面积约 60.17hm²，属于矿区现有损毁土地。该砾石采坑多为当地居民人工挖掘筛取砾石形成，筛取的砾石多为青灰色，粒径 2cm~10cm 不等，用于覆盖农田地表，增强土地保水功能。砾石多就地取材，分布于矿区农田周边的未耕种区以及矿区冲沟内，采坑直径 1m~10m 不等，深度在 1m~2m 左右，成斑块状

集中分布或连珠状带状分布。上述砾石采坑可进行剥离表土、回填矸石、覆盖表土、整地恢复为耕地。



照片2.5-10 耕地内未耕种区砾石采坑



照片2.5-11 耕地间未耕种区砾石采坑



照片2.5-12 冲沟内的砾石采坑



照片2.5-13 采坑中的砾石层

矿区及周边人类工程活动见图 2.5-2 以及表 2.5-1。

表 2.5-1 矿区及周边人类工程活动表

地面建构物等	与井田位置关系	开发方案提出的保护措施
G338 国道(海天线)	G338 国道为三级公路，从三号煤矿东北向南穿过，井田内长约 4.70km。	维护和修复。

输电线路		110kV 芦寺线	加强监测，及时采取措施，防止塔身倾斜或倾倒。
建构筑物	马家庄	自然村，位于 11 采区，受到开采沉陷影响。	搬迁。
	蓄水池	成斑块状零星分布于井田内外，井田内总占地面积 9.21hm^2，为村民自行修建，用于灌溉使用。	及时维修，保证蓄水池蓄水功能。
农田砾石采坑		井田内存在较大面积的人为取石形成的砾石采坑，面积约 60.17hm^2，分布于矿区农田周边的未耕种区以及矿区冲沟内，采坑直径 1m~10m 不等，深度在 1m~2m 左右，成斑块状集中分布或连珠状带状分布。该砾石采坑多为当地居民人工挖掘筛取砾石形成，用于覆盖农田地表，增强土地保水功能。	建议通过填充矸石，覆土复垦为耕地。
沙河墩烽火台（国家级重点文物）		沙河墩烽火台位于 21 采区北部，井田煤层赋存范围南部边界外，保护范围 50m，建设控制地带 500m。	加强观测，确保其保护范围不受开采沉陷影响。
双墩 1、2 号烽火台（国家级重点文物）		位于 21 采区北部，井田煤层赋存范围南部边界外，保护范围 50m，建设控制地带 500m。	
永久基本农田		广泛分布于井田内外，井田内分布有永久基本农田 2152.0021 公顷，水浇地居多，旱地次之，灌溉方式多为滴灌，种植有籽瓜、小麦、玉米、向日葵等农作物。	矸石充填裂缝，土地平整，土壤改良，灌溉设施修复，保证永久基本农田数量和质量不降低
养殖场地		牧原养殖场四场（占地 503 亩）、牧原养殖场五场（556.8 亩）均位于三号煤矿东南部 11、21、22 采区。	搬迁。

图 2.5-2　矿区及周边人类工程活动示意图

六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

（一）类比工程选择

本矿山位于甘肃省白岩子矿区，《甘肃省白岩子矿区总体规划（修编）环境影响报告书》于 2024 年 5 月 31 日召开审查会，并于 2024 年 6 月 19 日获甘肃省生态环境厅批复。2024 年 7 月 17 日，甘肃省能源局以《甘肃省能源局关于甘肃省白岩子矿区总体规划（修编）的批复》（甘能发〔2024〕69 号）批复矿区总体规划。

白岩子矿区规划 5 个井田，规划矿区已有两个采矿权，分别为景泰县建顺煤业有限公司煤矿（以下简称建顺煤矿）、靖煤集团景泰煤业有限公司白岩子煤矿（以下简称白岩子煤矿）。矿区规划建设总规模 480 万吨，目前矿区内生产煤矿 2 处，为建顺煤矿（30 万吨/年）与白岩子矿井（90 万吨/年）（试生产）。其中，建顺煤矿于 2013 年开工，2020 年投产；白岩子煤矿于 2020 年开工，2024 年投产。规划新建煤矿三处，分别为郭家台一号煤矿（180 万吨/年）、郭家台二号煤矿（90 万吨/年）、郭家台三号煤矿（90 万吨/年）。以下重点介绍建顺煤矿地质环境治理与土地复垦情况。



照片 2.6-1 建顺煤矿工业场地全貌

（二）建顺煤矿概况

1、开采历史

建顺煤矿位于景泰县城西北 10km，西北距寺滩乡 8km，行政区划属景泰县寺滩乡。建顺煤矿为景泰县地方民营煤炭生产企业。建顺煤矿创建于 1987 年，于 2015 年 6 月进行改扩建。2020 年 3 月 30 日取得安全生产许可证，该矿现属于正常生产矿井，生产能力为 30 万 t/a。

2、可采煤层

建顺煤矿井田内含可采煤层 6 层。其中：上含煤岩段含煤 1 层，编号为煤 3，厚度不大，可采范围也不大。下含煤岩段含煤 5 层，由上往下编号为煤 4、煤 5、煤 6、煤 7、煤 8，煤 4、煤 5 为全区大部分布的可采煤层，属较稳定煤层；煤 6 为全区分布的并可采煤层的较稳定煤层；煤 7 大部可采，属不稳定煤层；煤 3 和煤 8 为局部分布的不稳定可采煤层。

煤 3：位于上含煤段上部，煤层倾角 50°左右，煤层厚度 2.12m，属于不稳定煤层。

煤 4：属较稳定可采煤层。煤层倾角 60°，煤层在走向上的变化趋势是中部厚，向东变薄，向西变厚再变薄。

煤 5：分布范围基本和煤 4 相同，全区大部可采，属于较稳定可采煤层。

煤 6：全区分布，且较稳定，平均 18.04m。局部煤层有突然变厚现象，引起这种变化的原因是该煤层距离 F3 断层较近，在断层强力推复作用下，煤层被推拉挤压成“煤包”所致。

煤 7：为全区大部分布的不稳定可采煤层。上距煤 6 间距 7.31～14.72m，平均 11.36m，煤层倾角 60～62°。

煤 8：分布于煤矿区的东部和西部，中部变薄尖灭，为局部分布的局部可采的不稳定煤层。上距煤 7 间距 22.59～27.30m，平均 11.36m，煤层倾角 60°。

3、开采技术条件

（1）工程地质条件

①岩组工程地质

根据《煤矿床水文地质、工程地质及环境地质勘查评价标准》（MT/T1091-2008），建顺煤矿现开采煤 6 顶板岩石质量等级IV级，岩石质量劣，岩体完整性差；煤 6 底板岩石质量等级V，岩石质量极劣，岩体破碎。该矿区岩石属软弱岩类，质量等级III～IV级，该矿床开采技术条件中等，工程地质类型属II-2 类，即以工程地质问题为主的矿床。

②煤层顶板及其稳固性

矿井的煤层顶板基本以泥质粉砂岩、砂质泥岩及粉砂岩为主，次为细粒砂岩、炭质泥岩及炭质页岩，少部分为中粗粒砂岩，呈块状，具裂隙；炭质泥岩的吸水性较强，抗压、抗剪切强度较弱，稳固性差，容易引起顶板垮落，支护困难；粉砂岩、砂质泥岩已硅化抗压、抗剪切强度接近或超过细粒砂岩，稳固性较好。

③煤层底板及其稳固性

矿井的煤层底板为粉砂岩、泥质粉砂岩、粉砂质泥岩、砂质泥岩，层状及块状，极少部分炭质泥岩及泥质细粒砂岩，薄层状及块状。泥质细粒砂岩、炭质泥岩的吸水性较强，抗压、抗剪切强度相对较弱，稳固性稍差，容易引起底鼓和片帮。

④断层破碎带的工程地质条件

井田处于两条断层之间，无论断层性质如何，均有断层破碎带存在，破碎带宽度则随断层断距的大小而异。断层破碎带内岩石破碎，岩性复杂，岩层的完整性遭受破坏，稳固性差。断层带两侧的岩石裂隙发育，比较破碎，稳固性亦随之降低，采掘工程中易冒落和片帮。

（2）水文地质条件

区内地下水主要为第四系孔隙潜水和上三叠统孔隙、裂隙承压水，水位埋深一般为30～45m，涌水量小，接受地下径流补给，补给条件差，含水空间以裂隙为主，岩石含水微弱，属弱富水含水层。矿区地下水补给主要来自大气降水，本区干旱少雨，蒸发量远大于降水量，地下水的补给来源极为有限。

矿井水文地质类型为二类二型—孔隙—裂隙充水矿床，井田水文地质条件虽属简单型，但由于该矿属急倾斜煤层，依照《煤矿防治水细则》相关规定，定为中等型。

矿井正常涌水量为20.8m^3/h，最大涌水量为36.6m^3/h。

煤矿现开采深度为1500m水平，近年来矿井水文观测资料表明，全矿井平均涌水量20～24m^3/h。

4、开采系统

矿井采用斜井开拓方式，共有四条斜井：主斜井、副斜井、行人斜井和风井。矿井设一个+1500m水平，以水平为界划分为两个采区。+1500m～+1700m为一采区，+1350m～+1500m为二采区。一采区利用井筒进行片盘开采，二采区利用下山组进行片盘开采。

矿井回采工作面采用轻型综采放顶煤采煤法回采，全部垮落法管理顶板。煤巷掘进工作面采用普掘工艺，遇断层、破碎带、煤质松软压力大区域、或有片帮掉顶迹象等顶

板相当破碎迹象时，采用人工挖掘方式掘进。岩巷掘进工作面采用锚(索)网喷联合支护方式。

（三）建顺煤矿可类比行

综上，建顺煤矿地质赋存条件、气候条件、水文地质条件、其他开采技术条件、开拓方式、采煤工艺等均与郭家台三号煤矿具有相似性，见表 2.6-1。

建顺煤矿与白岩子煤矿可类比性

表 2.6-1

<table>
<tr><th rowspan="2">序号</th><th colspan="4">类比分析</th><th rowspan="2">类比结果</th></tr>
<tr><th colspan="2">项目</th><th>郭家台三号煤矿</th><th>建顺煤矿</th></tr>
<tr><td>1</td><td colspan="2">项目规模</td><td>评价项目 0.90Mt/a</td><td>类比工程 0.30Mt/a</td><td>不同</td></tr>
<tr><td rowspan="3">2</td><td rowspan="3">矿井自然安全条件</td><td>地形地貌</td><td>区内地形较平缓，海拔 1720m～2300m，相对高差 580m。本区最低侵蚀基准面标高为 1720m，位于东部边界景泰县南沙河处。</td><td>景泰县建顺煤业有限公司所在的宽沟滩～六巴滩盆地为一山间断陷盆地，北临低山区猎虎山，地势由西南向东北逐渐降低，海拔高程 1620～1850m，相对高差 230m；南靠中高山区老虎山，海拔高程 2300m。</td><td>相似</td></tr>
<tr><td>地质特征与构造</td><td>勘查区总体构造形态为复式向斜构造，褶皱较紧密，两翼倾角较大（2 号向斜南翼局部达 70°）。受走向断层 F0、F1 及倾向断层 F4、F5 等的推覆、切割作用，本区岩层破坏较严重，岩层倾角变化较大 40°～75°，平均大于 55°。受区域构造及断层影响，岩层完整性常被破坏，岩石常具挤压揉皱现象，多呈糜棱状、棱角状，泥岩呈鳞片状，部分钻孔岩心破碎、裂隙滑面发育，小褶曲和小断裂较多且难以控制。郭家台勘查区构造复杂程度属于复杂类。</td><td>区域构造位置处于北祁连褶皱带东段，由于受到祁连地槽回返的强烈影响，褶皱、断烈构造均十分发育。其构造体系位于陇西巨型旋卷构造体系的景泰～海原拗陷带西段北侧，其北为古浪～同心旋迴褶带，其南为乌鞘岭～六盘山旋迴褶带。该区的主体构造方向和各时代地层展布，均受到陇西旋卷构造的影响。</td><td>相似</td></tr>
<tr><td>煤层及顶底板岩性</td><td>三号煤矿共含编号煤层 24 层（组），可采煤层 19 层，煤分层共 72 层。其中 D 煤（岩）组编号 6 层（组），9 分层；C 煤（岩）组编号 6 层（组），28 分层，11 层可采；B 煤（岩）组编号 12 层，35 分层，8 层可采。</td><td>建顺煤矿开采煤 3、煤 4、煤 5、煤 6、煤 7、煤 8 煤层，目前开采煤 6 煤层。
煤系地层岩性以粉砂岩、细砂岩、中粗粒砂岩、砂质泥岩、含碳泥岩、油页岩及页岩等，砂岩一般钙质、硅质胶结，煤层顶底板岩石裂隙较发育，倾角较大。岩石质量等级大多为中等～劣，即Ⅲ～Ⅳ级。工程地质复杂程度为中等型。
煤层顶底板岩性为稳固性较差的软弱岩类。矿床开采中顶板很容易垮</td><td>相同</td></tr>
</table>

序号	类比分析				类比结果
	项目		郭家台三号煤矿	建顺煤矿	
				落，底板容易出现底鼓现象。特别是断层破碎带附近，各可采煤层顶、底板岩石大部分属中等稳定-不稳定岩石，岩石强度低，稳定性较差，开采时部分顶板随煤层同时垮落，易掉块，顶板支护困难。	
		水文地质类型	中等。	中等。	相同
		地震	本区抗震设防烈度为 8 度。	本区地震烈度为 8 度。	相同
		气象特征	本区属温带干旱型大陆性气候。	本区属温带干旱型大陆性气候。	相同
3	生产系统及其辅助系统	开拓系统	矿井采用斜井开拓方式，工业场地布置 3 条井筒，主斜井带式输送机担负矿井原煤的提升任务，主斜井、副斜井及回风斜井兼做采区巷道开拓 11 采区，通过区段石门贯通所有煤层；矿井投产时在 11 采区 1 区段煤 C1 和煤 B2 各布置 1 个综采工作面，并配备 3 个综掘工作面及 2 个普掘工作面，达到矿井 0.90Mt/a 设计生产能力，采掘比为 2：5。 矿井采用 2 个水平开拓全井田，一水平标高为+1500m、二水平标高为+1100m。井田划分为 4 个采区。+1500m 水平以上为 11 采区和 12 采区，+1500m 水平与+1100m 水平之间为 21 采区，+1100m 水平以下为 22 采区。	矿井采用斜井开拓方式，共有四条斜井：主斜井、副斜井、行人斜井和风井。主斜井担负矿井煤炭提升任务，副斜井用于矸石、材料的提升下放，行人斜井主要用于人员上下井，回风斜井担负矿井回风任务。矿井设一个+1500m 水平，以水平为界划分为两个采区。+1500m～+1700m 为一采区，+1350m～+1500m 为二采区。一采区利用井筒进行片盘开采，二采区利用下山组进行片盘开采。 煤巷掘进工作面采用普掘工艺，遇断层、破碎带、煤质松软压力大区域、或有片帮掉顶迹象等顶板相当破碎迹象时，采用人工挖掘方式掘进。岩巷掘进工作面采用锚(索)网喷联合支护方式。	矿井开拓方式相同，其他相似
		采煤方法	煤层赋存厚度变化不大，煤层倾角较大为急倾斜煤层，瓦斯含量低，开采技术条件总体较好，适宜采用急倾斜综合机械化长壁开采。	矿井回采工作面采用轻型综采放顶煤采煤法回采，全部垮落法管理顶板。	相似
		防治水系统	矿井设置一套 KJ117（A）型水文监测系统，该系统采用高精度的新型传感器对井下、地面的钻孔水位、水压，矿井涌水量和地面降雨量等进行监测，经过矿井水文监测分站的高效处理后将监测数据上传至地面监控室的计算机主站进行显示，为煤矿防治水工作提供数据支持和技术依据。该系统对主要含水层、井下主要出水点、井下重点密闭、	矿井采用一级排水系统，主排水泵房设在+1500m 水平，主排水泵房安设 3 台 MD85-67×4P 型多级离心泵，1 台工作，1 台备用，1 台检修。两趟管径为 D125 的主排水管路沿副斜井井筒敷设至水泵房，一趟工作，一趟备用。主水仓容积 880m^3，副水仓容积 420m^3。	相似

序号	类比分析			类比结果
	项目	郭家台三号煤矿	建顺煤矿	
		中央水仓等重点部位水文变化进行实时动态监测，实现监测数据的实时分析与预测、预警。水文监测系统与排水系统实现智能联动控制。		

（四）建顺煤矿地质环境治理与土地复垦情况

1、采空区分布与特征

根据收集资料及现场调查，建顺煤矿 1450 水平共分布一处采空区，面积约 0.32hm^2；1500 水平共分布 2 处采空区，面积分别为 2.19hm^2、0.917hm^2；1550 水平共分布 3 处采空区，采面积分为 2.07hm^2、0.298hm^2、0.744hm^2；。其中矿权北部采空区的面积约 0.504hm^2，为历史老窑采空区。

建顺煤矿沉积塌陷隐患区整体呈椭圆状，从中心往四周扩散，在隐患区内常见陷落部分黄土下沉，形成塌陷坑，呈阶梯状向外围扩散。在隐患区南部发育有地裂缝群，越向东越严重，地裂缝稳点性受地质条件、地表水和人类活动等因素影响。隐患区现有地裂缝受建顺煤矿开采影响，还在不断变化，尤其在松散黄土覆盖区域，容易产生新的地裂缝，且松散物覆盖层工程特性差，容易受外力影响，现有地裂缝形成塌陷变形。

2、岩移观测及采空塌陷区治理

建顺煤矿未设置岩移观测系统，无岩移观测记录。建顺煤矿定期组织人员对矿区范围内可能出现沉陷和裂缝的位置进行人工巡查。经现场调查，建顺煤矿历史开采导致的沉陷和裂缝采取填充压实等方式治理，均已治理完毕，目前矿区范围内无明显下沉及伴生裂缝。

	
建顺煤矿地裂缝	**建顺煤矿塌陷区**

七、绿色矿山建设

（一）绿色矿山的建设目标

郭家台三号煤矿以建设国家级绿色矿山为主线，以国家相关政策规划、《绿色矿山基本条件》等内容要求为依据，以绿色矿山建设现状为基础，重点做好矿产资源综合利用、矿山科技创新、清洁生产与节能减排、煤矿地质环境治理与生态恢复、矿区土地复垦水平全面提升以及企地和谐共建（社区和谐、企业文化）等方面的工作，要把郭家台三号煤矿绿色矿山建设好，经营好。

（二）绿色矿山建设要求

按照《甘肃省地方标准-绿色矿山建设规范第 1 部分:煤矿》（DB62/T4284.1-2021）以及《矿产资源“三率”指标要求第 1 部分：煤》（DZ/T 0462.1-2023）的规定，矿山应达到以下要求:

1、资源开发利用

（1）开发方式

①煤炭资源开采与环境保护、资源保护相协调，因地制宜，选择资源节约型、环境友好型开采方式；

②应选择国家鼓励、支持和推广的机械化、自动化、信息化和智能化开采技术和工艺，禁止使用国家规定的限制类和淘汰类技术、材料和设备；

③采区回采率满足规范要求。

（2）综合利用

①原煤入选率达到 100%；

②本井田 C 组煤为薄煤层，B 组煤为中厚煤层，各煤层采区回采率均符合《煤炭工业矿井设计规范》(GB50215-2015)和《矿产资源“三率”指标要求第 1 部分：煤》（DZ/T 0462.1-2023）关于回采率的最低指标，井工煤矿采区回采率中厚煤层不低于 80%，薄煤层不低于 85%的要求；

③共伴生矿产综合利用率不低于 85%；

④矿井生活垃圾应进行规范化处置；

⑤矿井水应制定明确的排采利用方案，处置率达到 100%。

2、节能减排

（1）应建立煤矿生产全过程能耗核算体系，通过采取节能减排措施，控制并减少单位产品能耗、物耗、水耗；

（2）单位产品能耗限额符合《煤炭井工开采单位产品能源消耗限额》（GB 29444-2012）规定；

（3）实现雨污分流、清污分流；合理处置和利用矿井水，矿区生活污水应处置达标后用于矿区绿化或达标排放，污水排放符合《煤炭工业污染物排放标准》（GB 20426-2006）规定；

（4）设洒水防尘或喷雾降尘系统，降低井下粉尘、废气排放:储煤场应全封闭，厂区应定期洒水降尘，装卸煤炭应喷雾或洒水降尘，煤炭外运应采取封闭措施。

3、科技创新与智能化矿山

（1）加强科技创新，建立产学研用相结合的科技创新体系，开展关键技术研究，改进工艺技术水平,近三年年均研发及技改投入不低于矿山主营业务收入的 1.5%；

（2）建立矿山资源储量数字化模型和矿山生产监控系统，实现资源储量精准化管理，保障生产高效有序；

（3）提高矿山机械化、自动化水平，鼓励建设智能化矿山。

4、矿区环境

（1）矿容矿貌

①矿区功能布局合理，生产区、办公区和生活区等功能分区符合规定要求，具有相应管理机构和制度、运行有序、管理规范;标识、标牌规范统一、清晰美观；

②矿区生产区、办公区、生活区和运输系统实现整洁、美观;主要运输道路实现硬化或固化，固化道路要实施洒水、喷雾等降尘措施；

③矿区绿化应与周边自然环境和地貌景观相协调，绿化植物搭配合理，提高矿区绿化覆盖率；

④矸石周转场使用完毕后清理、覆土绿化。

（2）生态环境

①执行环境影响评价和环境保护“三同时”制度，落实污染防治措施，贯彻“边生产、边修复”原则，实现矿区生态修复动态化；

②落实《矿产资源开发与恢复治理方案》要求,及时开展矿山地质环境恢复治理，遵循因地制宜的原则，恢复治理后的各类场地应与周边自然环境和地貌景观相协调，区域整体生态功能得到保护和恢复，符合相关标准要求;实现土地可持续利用；

③应设置应急事故水池、消防水池、初期雨水池和循环水池；

④矿山地面运输系统、运输设备、煤炭储存场所、煤矸石临时堆放场所、坑下作业场所应采取有效的粉尘防治措施，降低粉尘、废气排放量，地面生产系统大气污染物达

标排放；

⑤应建立环境监测系统，配备专职管理人员和监测人员，对生产废水、噪声、废气等污染源和污染物实行定期监测，并制定突发环境事件应急预案。

5、企业管理与企业形象

（1）企业管理

①制定矿产资源管理、生态环境保护和应急管理等规章制度；

②各类报表、台账、档案资料保存齐全、完整；

③实行煤矿安全生产标准化管理，通过三级及以上达标验收；

④职工职业技能培训体系和绿色矿山定期培训制度健全，培训计划明确、培训记录滑晰:建立绿色矿山管理体系，配备专（兼）职人员，落实绿色矿山建设任务。

（2）企业形象

①制定符合企业特征的发展目标，树立良好企业文化和企业精神:企业发展愿景要符合全员共同追求的目标，企业发展战略要和职工个人价值实现紧密结合。企业生产经营活动、履行社会责任等要坚持诚实守信，及时公示公开矿业权人勘查开采等相关信息。

②丰富职工物质、体育、文化生活，重视职工生活、关注职工健康，做好职业卫生和劳动保护，有效控制职业危害，职工满意度不低于 70%。

③体现较强社会责任感，构建和谐企地关系，积极参与社会公益事业，加大对矿山所在地乡村或街道社区群众的教育、就业、交通、生活、环保等方面的支持力度,与矿山所在地乡村或街道社区建立磋商和协商机制，及时妥善解决各类利益纠纷。

（三）本项目绿色矿山建设内容

1、建设煤炭产业循环体系

全面采用绿色生产方式，做好煤矸石和矿井水等资源综合利用，提高资源产出水平。矿井煤炭资源采出率在达标基础上有所提高，煤矸石综合利用率达到 100%，矿井水、生活污水复用率达到 100%，所有煤矿主要污染源和污染物治理排放全部达标。

2、建立“四节约”体系

一是节约用水。坚持“节流优先，治污为本，提高用水效率”方针，以建立节水型项目和企业为目标，以各生产型单位为主体，提高矿井水处理率、利用率，节水增效，治污减排:加强用水管理，提高节水意识，完善供水、用水和节水制度，杜绝供水管道和用水设备的“跑冒滴漏”现象，实现分质供水和分类用水:大力推广先进的节水型或无水型工艺和技术。

二是节约能源。努力营造有利于节能的机制环境，实现源头控制与存量挖潜、依规

管理与制度激励、突出重点与全面推进相结合;以生产型单位为主体，以提高能源利用效率为核心，落实节能目标责任制，进一步建立和完善节能管理机制，强化节能目标管理。

三是节约用地。制定项目用地节约利用规划，严格建设用地管理，开展项目用地的节约和集约利用；积极开展矿区塌陷地治理和复垦工作，扩大土地利用领域。

四是节约用材。把节材工作融入制度化和规范化生产管理范畴，制定材料和原料消耗定额，规范材料消耗定额管理，形成有效的节材工作激励机制:积极推进新材料应用，合理材料替代，降低材料费用。

3、资源综合利用情况

（1）伴生资源情况

对本区所采取的煤芯煤样经过测试可知，与其共生或伴生的稀有元素主要有锗和镓，但含量低，远低于锗、镓的一般工业指标，无工业价值。

（2）瓦斯资源情况

根据甘肃省煤炭质量监督检验站（甘肃华辰检测技术有限公司）、青海煤炭地质勘查院和陕西煤田地质工程科技有限公司的监测报告，本项目勘查区煤层为低瓦斯煤层。

（3）煤矸石综合利用情况

本项目建设期的掘进矸石先运往矸石周转场临时堆渣，随后用于治理现有的历史遗留采砂（石）坑，恢复为耕地、草地等；生产期间掘进矸石通过输煤栈桥运往矸石仓，再通过清洁能源车辆（电车）运往矸石周转场临时堆放，后续用于地面沉陷区和挖损土地复垦。

（4）煤泥的综合利用

井下水处理站产生的污泥经脱水处理后产生煤泥就近销售，全部回用，综合利用率可达 100%。

（5）矿井水的综合利用

本项目矿井水经常规处理后回用于井下矸石充填制浆用水，深度处理后矿井水回用于灌浆用水、井下消防用水、地面冲洗用水、喷雾抑尘用水、换热站用水和洗衣房用水。由于矿井水排水量大，采暖季矿井水无法全部综合利用，需将采暖季多余的矿井水储存起来，冬储夏用，在非采暖季回用于郭家台二号煤矿灌浆用水及矸石充填用水，深度处理产生的浓盐水回用于灌浆用水，矿井水可全部回用，不外排，综合利用率可达 100%。

（6）生活污水的综合利用

本项目生活污水处理后回用于绿化浇洒用水和灌浆用水，可全部回用，不外排，综合利用率为 100%。

4、原煤入选率

本项目原煤全部通过带式输送机运至郭家台二号煤矿工业场地郭家台选煤厂洗选，原煤入选率为100%，满足《煤炭行业绿色矿山建设规范》(DZIT0315-2018)的要求。

5、节能减排

（1）矿井开拓与开采节能措施

采煤方法确定及采掘设备选型时均充分考虑节能因素。矿井移交生产时，井下只布置一个采区，采区内布置2个综采工作面、3个综掘工作面及2个普掘工作面，回采工作面及掘进工作面数量少，实现了集中生产和高产高效，从而减少了能源消耗；设计采用先进高效的开采工艺，有效降低了能源消耗；长壁综采工作面选用高效节能的电牵引双滚筒采煤机，采煤机装机功率根据能耗系数法计算确定，避免功率浪费；综采工作面配套设备运输能力合理配备；综掘工作面选用的掘进机技术先进，效率高，节能效果明显。

（2）矿井主要设备节能措施

通过优化工作方式、合理选择设备参数、合理选择功率配比、合理选择软启动装置、选择节能型号设备、定期进行维护检查等方式，能够有效降低各设备能耗。

（3）供配电节能措施

①合理选择变电站位置；

②合理选择供电电压；

③合理选择变压器的容量和台数；

④装设必要的无功功率补偿装置；

⑤对通风设备和排水设备采用节能措施；

⑥其他节能措施。

（4）地面建筑节能措施

实现地面建筑节能，重点在优化设计，对建筑总平面布置，建筑平、立、剖面形式，进行合理的布置。应积极利用自然光及自然通风，推广高效照明系统和其它高效照明产品，积极采用可再生能源和新型节能建材，从建筑主材方面挖掘潜能。加强建筑物能耗管理，逐步实行：全部建筑能耗统计制度，明确统计报告责任；大型公共建筑用能审计及用能定额管理；鼓励建筑节能服务企业发展，推广合同能源管理模式等，以达到节能的目的。

（5）水处理系统节能措施

本次对于水处理系统从设计理念，工艺流程，设备选用，平面布局等多个方面进行了优化，选用了符合国家政策的先进节能设备。矿井排水及工业场地生活污水达标处理

后回用于绿化浇洒用水、灌浆用水、井下消防洒水、地面冲洗用水、喷雾抑尘设备用水、洗衣房用水、换热站用水等，富余部分用于二号煤矿灌浆用水及矸石充填用水，井下排水经处理后全部回用，符合国家有关环境保护法规相关规定，具有可观的节能效果。

第三章 矿山地质环境影响评估和土地损毁评估

一、矿山地质环境与土地资源调查概述

（一）工作程序

本次调查主要包含基础资料收集、任务分工、确定调查路线、地质环境及土地资源调查、公众参与及水土取样几个部分。

在接到委托书后，中煤科工集团北京华宇工程有限公司立即组织专业技术人员开展工作。在现场调查前，首先收集可行性研究报告、开发利用方案等资料，掌握了评估区内地质环境条件和工程建设概况；收集地形地质图、土地利用现状图、国土空间规划、基本农田现状图、地质灾害易发程度分区图、矿权分布图等图件、地貌类型图、植被覆盖度图等图件作为评估工作的底图及野外工作用图；分析已有资料情况，确定需要补充的资料内容；初步确定现场调查方法、调查线路和主要调查内容。其次，在此基础上对调查任务进行分工，确定调查路线，初步划分每条路线的人员、调查内容等。第三，进行地质环境及土地资源调查，形成现场照片、录像、现场记录等基础资料。第四，对现场踏勘资料进行初步整理，选取水土取样点，进行水土取样工作。

（二）主要调查内容

1、资料收集与分析

本项目收集资料主要包括地质报告、储量报告、可行性研究报告、矿区总体规划环评、开发利用方案、土地利用现状矢量文件（2022 年变更数据）、国土空间总体规划、“三区三线”以及“三线一单”等。同时，结合高分一号遥感影像进行分析，影像全色波段空间分辨率 2m，多光谱波段空间分辨率 8m，数据获取时间为 2023 年 7 月 4 日。本次评价通过图像融合获得分辨率为 2m 的高分辨率多光谱影像，选用 RGB_321（即影像波段 3，2，1 组合）合成真彩色图像，以此作为解译和矢量化标准。在通过遥感解译初步识别调查路线与重点的基础上，开展现场调查。

2、野外调查与监测

为了全面了解矿区矿山地质环境与土地资源情况，将野外调查分为地质灾害现状调查、水土环境影响调查、土地资源调查、植被土壤调查、土壤调查等方面，调查时间为 2024 年 5 月。调查采用地图为地形地质图、土地利用现状图。

（1）矿山周边人类活动及地质灾害调查：在室内遥感解译的基础上，通过重点对

象调查以及走访方式，对主要村庄及地面基础设施调查，该区地势较为平坦，根据《地质灾害危险性评估规范》(GB/T 40112-2021)、《滑坡崩塌泥石流灾害调查规范(1:50000)》（DZ/T0261-2014）现场主要对矿山影响范围内拟建矿井工业场地、矸石周转场、矿区道路等进行了现场调查。

（2）水资源影响调查：收集地质部门以往进行地质勘探工作时含水层探测资料，分析地质报告、水文地质报告等资料，采集水样进行分析，以评价煤矿开采对水资源的影响，为煤矿开采对含水层的影响预测提供依据。

（3）土地资源与生态调查（含地形地貌与植被）：以总平面布置图和土地利用现状图为底图，对典型土地利用类型进行现场调查、拍照。对拟建工业场地、矸石周转场、矿区道路等土地利用现状及植被情况进行调查。并对典型土壤剖面进行测量记录，对典型植被类型进行样方调查。为土地复垦适宜性评价奠定基础。

（4）水土污染调查与监测：通过对典型土壤类型、植被类型、地下水水井分布等调查，制定调查方案，委托第三方进行水土污染监测。

二、矿山地质环境影响评估

（一）评估范围和评估级别

1、评估范围

评估范围确定综合考虑矿区范围、场地范围、采矿活动（地表沉陷）、含水层破坏可能影响到的区域。由于除含水层及地表塌陷影响范围可能超出井田范围外，其他影响区均在井田内，评估范围在北，西以井田为界，东部井田外扩 500 米，可涵盖地表塌陷、含水层、地形地貌、水土污染等影响。评估范围 4156.10 公顷，评估范围拐点坐标见表 3.2-1。

矿区评估范围示意图见图 3.2-1。

评估范围拐点坐标表2000国家大地坐标系

表 3.2-1

点号	X (m)	Y (m)	点号	X (m)	Y (m)
1					
2					
3					
4					

点号	X (m)	Y (m)	点号	X (m)	Y (m)
5					
6					

图 3.2-1 调查评估范围图

2、评估级别

（1）评估区重要程度

评估区内共涉及甘肃省景泰县寺滩乡永泰村、疃庄村等人口居住区，各村庄人口分别为疃庄村：354 户 1328 人；永泰村马家庄：34 户 157 人。分布有 G338 国道三级公路，远离自然保护区及旅游景区（点），分布有国家级重点文物（沙河墩烽火台、双墩 1、2 号烽火台）。无较重要水源地。破坏土地类型包括耕地。综上，评估区重要程度为重要区。评估区重要程度见表 3.2-2。

表3.2-2 评估区重要程度分级表

重要区	较重要区	一般区
分布有500人以上的居民集中居住区	分布有 200～500 人的居民集中居住区	居民居住分散，居民集中居住区人口在 200 人以下
分布有高速公路、一级公路、铁路、中型以上水利、电力工程或其他重要建筑设施	分布有二级公路、小型水利、电力工程或其他较重要建筑设施	无重要交通要道或建筑设施
矿区紧邻国家级自然保护区（含地质公园、风景名胜区等）或重要旅游景区（点）	紧邻省级、县级自然保护区或重要旅游景区（点）	***远离各级自然保护区及旅游景区（点）***
有重要水源地；	有较重要水源地；	***无较重要水源地；***
破坏耕地、园地	破坏林地、草地	破坏其它类型土地

（2）矿山生产建设规模

煤矿生产能力为90万吨/年，其矿山生产建设规模为中型。

（3）矿山地质环境条件复杂程度

1）矿山地质环境复杂程度分级依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规划》附表C.1，见表3.2-3。

表3.2-3　矿山地质环境条件复杂程度分级表

复　　杂	中　　等	简　单
主要矿层（体）位于地下水位以下，矿坑进水边界条件复杂，充水水源多，充水含水层和构造破碎带、岩溶裂隙发育带等富水性强，补给条件好，与区域强含水层、地下水集中径流带或地表水联系密切，老窿（窑）水威胁大，矿坑正常涌水量大于 10000 立方米/d，地下采矿和疏干排水容易造成区域含水层破坏	主要矿层（体）位于地下水位附近或以上，矿坑进水边界条件中等，充水含水层和构造破碎带、岩溶裂隙发育带等富水性中等，补给条件较好，与区域强含水层、地下水集中径流带或地表水有一定联系，老窿（窑）水威胁中等，矿坑正常涌水量 3000～10000 立方米/d，地下采矿和疏干排水较容易造成矿区周围主要充水含水层破坏	主要矿层（体）位于地下水位以上，矿坑进水边界条件简单，充水含水层富水性差，补给条件差，与区域强含水层、地下水集中径流带或地表水联系不密切，矿坑正常涌水量小于 3000 立方米/d，地下采矿和疏干排水导致矿区周围主要充水含水层破坏可能性小
矿床围岩岩体结构以破碎结构、	矿床围岩岩体以薄-厚层状结构	矿床围岩岩体以巨厚层状-块

散体结构为主，软弱岩层或松散岩层发育，蚀变带、岩溶裂隙带发育，岩石风化强烈，地表残坡积层、基岩风化破碎带厚度大于10m，矿层（体）顶底板围岩稳固性差，矿山工程场地地基稳定性差	为主，蚀变带、岩溶裂隙带发育中等，局部有软弱岩层，岩石风化中等，地表残坡积层、基岩风化破碎带厚度5～10m，矿层（体）顶底板和矿床围岩稳固性中等，矿山工程场地地基稳定性中等	状整体结构为主，蚀变作用弱，岩溶裂隙带不发育，岩石风化弱，地表残坡积层、基岩风化破碎带厚度小于5m，矿层（体）顶底板和矿床围岩稳固性好，矿山工程场地地基稳定性好
地质构造复杂，矿层（体）和矿床围岩岩层产状变化大，断裂构造发育或有活动断裂，导水裂隙带切割矿层（体）围岩、覆岩和主要含水层（带），导水性强，对井下采矿安全影响巨大	地质构造较复杂，矿层（体）和矿床围岩岩层产状变化较大，断裂构造发育，并切割矿层（体）围岩、覆岩和主要含水层（带），导水断裂带导水性较差，对井下采矿安全影响较大	地质构造简单，矿层（体）和矿床围岩岩层产状变化小，断裂构造不发育，断裂未切割矿层（体）和围岩覆岩，断裂带对采矿活动影响小
现状条件下原生地质灾害发育，或矿山地质环境问题的类型多，危害大	现状条件下矿山地质环境问题的类型较多，危害较大	现状条件下矿山地质环境问题的类型少，危害小
采空区面积和空间大，多次重复开采及残采，采空区未得到有效处理，采动影响强烈	采空区面积和空间较大，重复开采少，采空区部分得到处理，采动影响较强烈	采空区面积和空间小，无重复开采，采空区得到有效处理，采动影响较轻
地貌单元类型多，微地貌形态复杂，地形起伏变化大，不利于自然排水，地形坡度一般大于35°，相对高差大，地面倾向与岩层倾向基本一致	地貌单元类型较多，微地貌形态较复杂，地形起伏变化中等，不利于自然排水，地形坡度一般为20°～35°，相对高差较大，地面倾向与岩层倾向多为斜交	地貌单元类型单一，微地貌形态简单，地形起伏变化平缓，有利于自然排水，地形坡度一般小于20°，相对高差小，地面倾向与岩层倾向多为反交
注：采取就上原则，只要有一条满足某一级别，应定为该级别		

注：摘自《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）

以下具体分析：

2）水文地质

井田主要含水层由上而下划分为以下四个主要含水层：第四系松散孔隙潜水含水层（I）、上三叠统南营儿群上段D煤（岩）组下部裂隙承压含水层（III）、上三叠统南营儿群上段C煤（岩）组裂隙承压含水层（IV）、上三叠统南营儿群上段B煤（岩）组裂隙承压含水层（V），地下水补给主要以大气降水为主。

第四系冲洪积及上三叠统南营儿群裂隙潜水含水层，主要由第四系砂、砾及南营儿群砂岩组成，井田内全区分布，东西落差较大，厚度59.90～121.90m，平均106.93m。强透水，其顶部有一层厚10～30m的黄土，由井田东部向西部逐渐变薄，上部为透水不含水层，底部为含水层，一般自上游向下游流动，是第四系孔隙潜水的主要通道。

上三叠统南营儿群上段D含煤段含水层主要分布位于V-2线以东，煤D18-1露头以北，面积为0.76km^2，为区内D含煤段的直接充水含水层。该组岩性为灰白色砂岩、灰黑色粉砂岩、砂质泥岩组成，该含水层厚110.45～145.82m，平均130.04m。

根据水文地质剖面V-1，该含水层下距可采煤层煤 C1 为 32～77m，平均 54.5m。

上三叠统南营儿群上段 C 含煤段含水层在三号煤矿局部分布，面积为 2.89km^2，但埋藏较深，为区内 C 含煤段的直接充水含水层。该组岩性主要为浅灰色、灰白色，中粗粒砂岩、含砾粗粒砂岩、黑灰色粉砂岩、粉砂质泥岩组成，该含水层厚 176.30～280.45m，平均 242.0m。

上三叠统南营儿群上段 B 含煤段含水层，为区内 B 含煤段的直接充水含水层，分布范围较大。顶部有一层浅灰色、灰白色中粗粒砂岩，岩性主要以黑灰色粉砂岩及细粒砂岩、粉砂质泥岩、黑色泥岩组成，该含水层平均厚 149.00～248.75m，平均 205.58m。

根据《甘肃省景泰县安家岭能源有限公司郭家台三号矿井水文地质类型划分报告》结论和评审意见，郭家台三号煤矿勘查区水文地质条件中等，水文地质勘查类型确定为第一类第二型，即以孔隙充水含水层为主的水文地质条件中等型的矿床。

3）煤层顶底板特性以及矿山工程场地稳定性

矿区可采煤层 19 层。各煤层顶板主要以粉砂岩与砂质泥岩为主，顶板的硬度偏软，岩性较差，煤层顶板抗压强度较低，煤层底板属软弱类底板，局部地段可能易发生矿山工程地质问题。

4）井田地质构造复杂程度

井田构造复杂程度属于复杂类。

5）现状条件下无地质环境问题。

6）地貌单元简单，地形起伏较平缓，地形坡度一般小于 20°，相对高差小。

综上，矿山地质环境条件复杂程度为复杂。

（4）地质环境影响评估级别确定

综上所述，评估区重要程度为“重要区”、地质环境条件复杂程度为“复杂”、矿山建设规模为中型，根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》“附录表 A.1 矿山地质环境影响评估分级表”（表 3.2-4）可知，本次矿山地质环境影响评估级别为“一级”。

表3.2-4 矿山地质环境影响评估分级表

评估区 重要程度	矿山建设规模	地质环境条件复杂程度		
		复杂	中等	简单
重要区	大型	一级	一级	一级
	中型	***一级***	一级	一级
	小型	一级	一级	二级
较重要区	大型	一级	一级	一级

	中型	一级	二级	二级
	小型	一级	二级	三级
一般区	大型	一级	二级	二级
	中型	一级	二级	三级
	小型	二级	三级	三级

注：摘自《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）

（二）矿山地质灾害现状分析与预测

1、评估灾种

按照国土资发《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》的要求：地质灾害危险性评估的灾种主要包括：滑坡、崩塌、泥石流、采空塌陷等。

郭家台三号煤矿开发可能引发或遭受的地质灾害主要为井田范围内的采空塌陷及地裂缝。

2、地质灾害现状分析

本项目为新建项目，现状条件下，评估区内未进行任何矿业活动，地质灾害不发育，危险性小。

3、采空诱发塌陷地质灾害预测

（1）预测模型

郭家台三号煤矿井田内可采煤层层数较多，井田含可采煤层 19 层，可采煤层 19 层，大部可采 10 层，局部可采煤层 9 层，另煤 D17-2、煤 D18-1、煤 C4-9 及煤 B1 共 4 层煤在井田内不可采。井田内可采煤层稳定性较差，各煤层结构、厚度在走向及倾上变化均较大。井田煤层倾角 20～70°，多为急倾斜煤层。首采工作面采用急倾斜综合机械化采煤法，全部垮落法管理项板。

根据井田的地质构造、煤层厚度和分布特征等特点，对煤层倾角＜55°的倾斜煤层采用《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》中推荐的概率积分法进行预计；对煤层倾角≥55°急倾斜煤层区域采用《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采指南》中推荐的采空区矢量法进行预计，即急倾斜煤层的沉陷影响可以等效成为一个水平煤层开采和一个竖直煤层开采的共同影响。其本质仍为概率积分法。

急倾斜煤层按体积不变原则，分解成一个水平煤层，一个直立煤层叠加。

水平煤层：采厚为$\frac{M}{(1+ctg\alpha)sin\alpha}$，宽度为 h ctg$\alpha$。

直立煤层：采厚为阶段垂高 h，宽度为$\frac{M}{(1+ctg\alpha)sin\alpha}$。

式中：h 为阶段垂高，m，α—煤层倾角，°；

M 为急倾斜煤层的法向厚度，m。

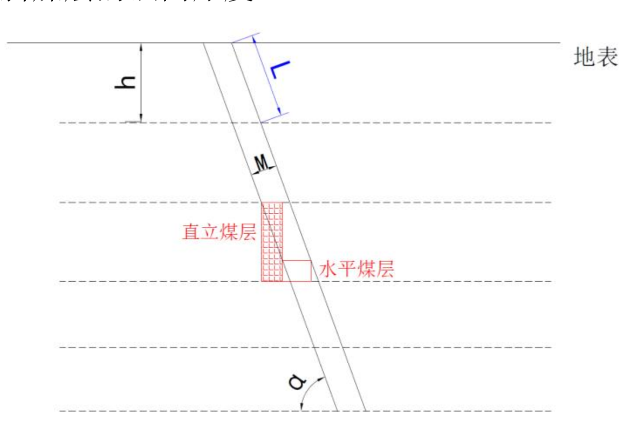


图 3.2-2　　急倾斜煤层分解示意图

本方案采用中国矿业大学开采与地质灾害研究所开发的开采沉陷软件MSPS进行计算。该软件计算模型为稳定态预计模型，描述如下：

如图所示的倾斜煤层中开采某单元 i，按概率积分法的基本原理，单元开采引起地表任意点（x，y）的下沉（最终值）为：

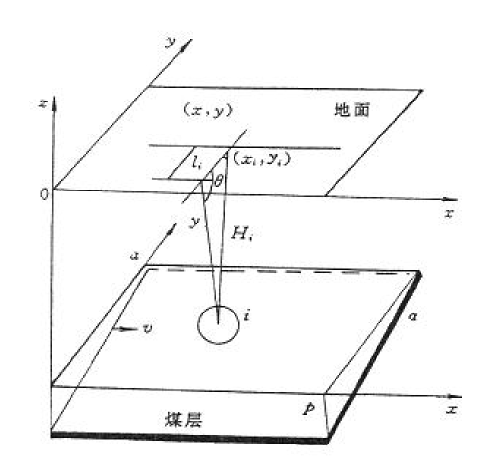


图 3.2-3 地表沉陷预测模型的坐标系统示意图

$We_0i(x，y)=(1/r^2)\cdot exp(-\pi(x-xi)^2/r^2)\cdot exp(-\pi(y-yi+li)^2/r^2)$

式中：r 为主要影响半径，r=H0/tgβ，其中 H_0 为平均采深；tgβ为主要影响角β之正切；

li=Hi·Ctgθ，其中θ为最大下沉角；

(xi，yi)——i 单元中心点的平面坐标；

(x，y)——地表任意一点的坐标。

在如上图所示的开采坐标系中，任一单元开采引起地表（x，y）的下沉 We_0i(x，y)

可根据上式求得。设工作面范围为：0～p，0～a 组成的矩形。

①地表任一点的下沉为：

$W(x，y)=W_0\iint We_o i(x，y)d_x d_y$

式中：W_0 为该地质采矿条件下的最大下沉值，（mm），W_0＝mqcosα，其中 q 为下沉系数；m 为采厚；p 为工作面走向长，（m）；a 为工作面沿倾斜方向的水平距离，（m）。也可以写为：

$W(x，y)=\frac{1}{W_0}\times W^{\circ}(x)\times W^{\circ}(y)$

式中 W_0 仍为走向和倾向均达到充分采动时的地表最大下沉值，$W^{\circ}(x)$为倾向方向达到充分采动时走向主断面上横坐标为 x 的点的下沉值，$W^{\circ}(y)$为走向方向达到充分采动时倾向主断面上横坐标为 y 的点的下沉值。

同理，可推导出地表（X，Y）其它移动变形值。除下沉外的其它移动变形都有方向性，同一点沿各个方向的变形值是不一样的，要对单元下沉盆地求方向导数，然后积分。

②沿φ方向的倾斜 $i(x，y，\varphi)$，设φ角为从 x 轴的正向沿逆时针方向与指定预计方向所夹的角度。

坐标为(x，y)的点沿φ方向的倾斜为下沉 W(x，y)在φ方向上单位距离的变化率，在数学上即为φ方向的方向导数，即为：

$$i(x，y，\varphi)=\frac{\partial W(x,y)}{\partial\varphi}=\frac{\partial W(x,y)}{\partial x}\cos\varphi+\frac{\partial W(x,y)}{\partial y}\sin\varphi$$

可将上式化简为：

$$i(x，y，\varphi)=\frac{1}{W_0}\times[i^{\circ}(x)\times W^{\circ}(y)\times\cos\varphi+i^{\circ}(y)\times W^{\circ}(x)\times\sin\varphi]$$

③沿φ方向的曲率 $k(x，y，\varphi)$，坐标为(x，y)的点φ方向的曲率为倾斜 $i(x，y，\varphi)$在φ方向上单位距离的变化率，

在数学上即为φ方向的方向导数，即为：

$$k(x，y，\varphi)=\frac{\partial(x,y,\varphi)}{\partial\varphi}=\frac{\partial(x,y,\varphi)}{\partial x}\cos\varphi+\frac{\partial(x,y,\varphi)}{\partial y}\sin\varphi$$

可将上式化简为：

$k(x,y,\varphi)=\frac{1}{W_0}\times[k°(x)W°(y)-k°(y)W°(x)]\sin2\varphi+i°(x)i°(y)\sin2\varphi]$

④沿φ方向的水平移动U(x，y，φ)

$U(x,y,\varphi)=\frac{1}{W_0}\times[U°(x)\times W°(y)\times\cos\varphi+U°(y)\times W°(x)\times\sin\varphi]$

⑤沿φ方向的水平变形ε(x，y，φ)

$\varepsilon(x,y,\varphi)=\frac{1}{W_0}\times\{\varepsilon°(x)\times W°(y)\times\cos2\varphi+\varepsilon°(y)\times W°(x)\times\sin2\varphi+[U°(x)\times i°(y)+i°(x)\times U°(y)]\times\sin\varphi\cos\varphi\}$

在充分采动时最大值预测公式如下：

地表最大下沉值，W_0＝mqcosα，（m为煤层开采厚度，mm；q为下沉系数）；mm

最大倾斜值，i。＝W_0/r，（r为主要影响半径）；mm/m

最大曲率值，$k_0=\mp1.52\frac{W_0}{r^2}$；$10^{-3}$/m

最大水平移动，U。＝bW_0，（b为水平移动系数）；mm

最大水平变形值，$\varepsilon_0=\mp1.52bW_0/r$；mm/m

（2）各阶段开采区域与预测时段划分

矿区开发可能诱发地质灾害的类型主要为采空区沉陷。基于土地损毁需分阶段预测，从而为阶段土地复垦工程量测算提供依据，因此采空区沉陷分阶段预测。

根据开采接续计划，分两个阶段进行预测，各阶段开采煤层及范围见表3.2-5。各阶段开采范围平面投影见图3.2-4与图3.2-5。

表3.2-5 地表沉陷预测时段划分

预测阶段	开采采区或工作面	开采煤层	服务年限
第一阶段	11采区煤层底板标高+1650m以浅区域	B2、B4-1、B4-2、B5-4、C1、C4-2、C4-3、C4-5、C4-6、C5、C5-1、C5-3煤	5年
第二阶段	所有采区	所有煤层	59.6

图 3.2-4 近期开采及沉陷范围示意图

图 3.2-5 开采前五年开采范围示意投影图

图 3.2-6 全井田开采范围示意投影图

（3）预测参数选择

地表移动变形计算的主要参数有：下沉系数(q)、主要影响角正切(tgβ)、拐点偏距(S)、开采影响传播角(θ)、水平移动系数(b)等。这些参数的取值主要与煤层开采方法、顶板管理方法、上覆岩层性质、煤层倾角以及采深、采厚等因素有关。

地表移动基本参数具体见表 3.2-6。

根据郭家台三号煤矿勘探报告可知，井田内各煤层直接顶板岩性主要为粉砂岩、砂质泥岩，顶板岩石单向抗压强度属中等，属中等坚固岩石，本次按中硬岩层考虑。结合本矿井地质构造和地层情况及矿井煤层开采情况，对于井田内缓倾斜部分的煤层，确定其地表移动变形基本参数为：

表 3.2-6 地表移动变形基本参数表

单向抗压强度 Mpa	覆岩类型	下沉系数 q	水平移动系数 b	主要影响角正切 tgβ	开采影响传播角 θ	拐点偏距 S/H_0
>60	坚硬	0.27~0.54	0.2~0.3	1.20~1.91	90-(0.7~0.8)α	0.31~0.43
30~60	中硬	0.55~0.84		1.92~2.40	90-(0.6~0.7)α	0.08~0.30
<30	软弱	0.85~1.00		2.41~3.54	90-(0.5~0.6)α	0~0.07

①下沉系数：q=0.8；第一次重复采动为 0.86

②水平移动系数：b=0.3；

③开采影响传播角：θ=67°+0.5×（α-45）°；

④主要影响角正切：tgβ=2.0；第一次重复采动为 2.2

⑤拐点偏距：S=0.05H；

⑥影响半径 r=H/tgβ（井田最大采深 1000m）；

表 3.2-7 缓倾斜煤层沉陷预测参数表

序号	参 数		符号	单位	参数值	备注
1	下沉系数	初次采动	q	/	0.8	/
		第一次重复采动	q	/	0.86	/
2	水平移动系数		b	/	0.30	/

3	主要影响正切	初次采动	tgβ	/	2.0	/
		重复采动	tgβ	/	2.2	/
4	拐点偏移距		S	m	0.05H	/
5	开采影响传播角		θ	deg	67°+0.5×（α-45）°	煤层倾角＜55°

对于急倾斜煤层部分，急倾斜煤层分解后：

水平煤层：拐点偏移距取 0，开采影响传播角=67°+0.5×（α-45）°，下沉系数 qL 及其他参数按一般地表移动变形预测参数取值；

直立煤层：拐点偏移距取 0，开采影响传播角取 90°，下沉系数 qv=（0.014α-0.74）qL，其它参数取值同水平煤层。

表 3.2-8 煤层垂直分量沉陷预测参数表

序号	参 数		符号	单位	参数值	备注
1	下沉系数	初次采动	q	/	0.12	/
		第一次重复采动	q	/	0.13	/
2	水平移动系数		b	/	0.30	/
3	主要影响正切	初次采动	tgβ	/	2.0	/
		重复采动	tgβ	/	2.2	/
4	拐点偏移距		S	m	0	/
5	开采影响传播角		θ	deg	90°	煤层倾角≥55°

（4）地表移动主要预测结果

根据地表沉陷预测，各阶段开采最大变形值见表 3.2-9。

表 3.2-9 各阶段开采后地表下沉与变形最大值一览表

阶段	开采时间	下沉（mm）	倾斜(mm/m)	曲率(10^{-3}/m)	水平移动（mm）	水平变形(mm/m)
阶段一	投产-5 年	9752.18	187.79	1.36	1760.62	27.84
阶段二	第 5-60.6 年	18706.00	258.63	3.86	5492.84	54.57

各阶段地表下沉等值线与水平变形、倾斜变形等值线见图 3.2-7 至图 3.2-16。

（5）地表移动变形时间

井下开采引起地表发生移动变形，到最终形成稳定的塌陷盆地，上覆岩层移动不会立即波及地表，地表的移动是在工作面推进一定距离后才发生的，随着采煤工作面的推进，在上覆岩层中依次形成冒落带，裂隙带、弯曲下沉带并传递到地表，使地表产生移动变形，这一过程所需的时间与采深有关，其关系可用如下经验公式表示：

T=2.5H （H0≤400m 时）

T=1000exp(1-) （H0＞400m 时）

式中：T — 工作面开始回采至地表开始产生移动变形所需时间，d；

H0 — 首采工作面平均开采深度，m。

首采 11B201 工作面的开采深度为 130—160m，经计算首采工作面地表移动变形时间约为 0.89—1.1 年。

图 3.2-7 开采前五年下沉等值线图

图 3.2-8 开采前五年地表倾斜变形等值线图（南北向）

图 3.2-9 开采前五年地表倾斜变形等值线图（东西向）

图 3.2-10 开采前五年地表水平变形等值线图（南北向）

图 3.2-11 开采前五年地表水平变形等值线图（东西向）

图 3.2-12 全井田开采地表下沉等值线图

图 3.2-13 全井田地表倾斜变形等值线图（南北向）

图 3.2-14 全井田地表倾斜变形等值线图（东西向）

图 3.2-15 全井田地表水平变形等值线图（南北向）

图 3.2-16 全井田地表水平变形等值线图（东西向）

（5）地表移动延续时间及基本稳沉时间

井下开采引起地表发生移动变形，到最终形成稳定的沉陷盆地，这一过程是渐进而相对缓慢的。随着采煤工作面的推进，在上覆岩层中依次形成冒落带，裂隙带、弯曲下沉带并传递到地表，使地表产生移动变形。

在无实测资料的情况下，地表移动的延续时间（T）可根据以下公式计算：

$$T = 2.5 \times H(d)$$

式中：T—形成稳定沉陷地面移动的延续时间，d；

H—工作面平均开采深度，m；

地表移动基本稳沉时间一般为地表移动的初始期和活跃期，一般为地表移动延续时间的 60-70%。经计算，最终阶段地表移动延续时间及基本稳沉时间约 4.99 年。

（6）地质灾害预测结果

对开采近期（前 5 年）以及中远期（第 5 年~闭矿）沉陷预测结果进行分析，对照《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）表 11-表 13 采空区沉陷发育程度表、地裂缝发育程度表、地面沉陷发育程度表，近期以及中远期地质灾害影响程度结果见表 3.2-10。

井田内受灾对象主要为地面建构筑物以及对耕地与草地的影响，具体见本章第三节，采空区沉陷土地预测与评估部分。

表 3.2-10 地质灾害发育程度分级表

时期	采空塌陷发育程度	地裂缝发育程度	综合评价
近期	累积最大下沉值 9752.18mm，年均下沉量远大于 60mm，属强发育	由于煤层倾角较大，地裂缝发育，可见陡坎、斜坡、微缓坡、陷坑等微地貌现象。地裂缝强发育	地质灾害发育程度为强发育，受灾对象主要为耕地，地质灾害影响程度为严重。
中远期	累积最大下沉值 18706.00mm，属强发育	由于煤层倾角较大，地裂缝发育并通过建设用地，可见陡坎、斜坡、微缓坡、陷坑等微地貌现象。地裂缝强发育	地质灾害发育程度为强发育，受灾对象主要为耕地，地质灾害影响程度为严重。

4、遭受地质灾害风险预测

矿区范围内现状地质灾害不发育，预测矿山建设及采矿活动可能遭受地质灾害的危害程度小，危险性小。

（1）各场地遭受地质灾害的影响：矿区范围内现状地质灾害不发育。三号煤矿新建工业场地、以及矸石周转场。工业场地及矸石周转场地势平坦，场地施工过程中的开挖等不会形成高陡边坡，发生崩塌、滑坡等地质灾害的危险性小。

（2）矸石周转场引发地质灾害预测分析

矸石堆存分为 2 个台阶、每个台阶高 8，边坡坡比 1：2m，之间设 3m 的马道。矸石周转场地容量 18 万 m^3。在采取合理的边坡处置以及矸石及时综合利用的情况下，矸石周转场引发地灾灾害的可能性小，且周边主要为耕地以及其他农用地，危害性小。

（3）原地貌建、构筑物遭受沉陷地质灾害影响评估

沉陷区遭受地质灾害的重点为各建构筑物，以下对其分别分析。

1）对村庄的影响

井田范围及开采沉陷范围村庄包括马家庄及疃庄村。马家庄受沉陷影响 IV 级破坏，需搬迁。矿方已向景泰县人民政府做了专题汇报，根据县政府的要求及采动影响的范围制定了搬迁方案。

2）对 G338 国道（海天线）的影响

G338 国道（海天线）为三级公路，从三号井田东北向南穿过，井田内长约 4.70km。根据地表沉陷预测结果，G338 国道受沉陷影响，沉陷深度在 0.01-7m 之间。地表沉陷对公路的影响主要表现在下沉造成路面低凹起伏不平，在拉伸区和压缩区会造成路面的开裂等路面损坏，导致车速减慢。对于公路，国内许多矿区的实践证明，及时维护后一般不会影响正常交通，通常的维护措施为垫高路基，垫高夯实。可以采取随沉随填，填后夯实的措施保持原来的高度和强度，通过及时维护后一般不会影响正常交通。

3）文物的影响

双墩 1、2 号烽火台位于井田南边界外 440m 处。井田范围内分布有全国重点文物沙河墩烽火台。沙河墩烽火台位于 21 采区北部；位于井田煤层赋存范围北部边界外。根据地表沉陷预测结果，沉陷边界距沙河墩烽火台保护范围尚有 12m，距双墩 1、2 号烽火台保护范围尚有 900m，因此沙河墩烽火台，双墩 1、2 号烽火台及其保护范围不受开采沉陷影响。矿方开采至烽火台附近时，应加强观测，确保烽火台及其保护范围不受开采沉陷影响。

4）对养殖场的影响

牧原养殖场 4 场（占地 33.53hm^2）、牧原养殖场 5 场（37.12hm^2）均位于三号井田东南部 11、21、22 采区。根据地表沉陷预测结果，牧原养殖场 4 场受沉陷影响深度约

0.01~12m；牧原养殖场 5 场受沉陷影响深度约 0.01~8m，均为 IV 级破坏。建设单位已制定搬迁计划，已向景泰县人民政府做了专题汇报，根据县政府的要求及采动影响的范围已制定搬迁方案。

5、地质灾害影响分析小结

综上，采矿活动引发地面塌陷地质灾害对地质环境的影响程度为严重。

（三）矿区含水层破坏现状分析与预测

1、含水层破坏现状分析

本项目为新建矿井，现状地下各含水层结构仍保持天然状态，未造成破坏。根据调查，井田范围内居民分散水井取水含水层为第四系潜水和上三叠统南营儿群裂隙承压含水层，第四系潜水水质类型为 HCO_3-Na·Mg，矿化度 0.680g/L，属于淡水，上三叠统南营儿群裂隙承压含水层水质类型为 SO_4-Na·Mg，矿化度 0.868g/L，属于淡水。

（1）地下水水质现状

本项目收集《甘肃省白岩子矿区总体规划（修编）检测报告》数据：2023 年 11 月在井田及周边布设了 2 个地下水环境质量现状监测点，监测井信息及点位分布详见表 3.2-10 和图 3.2-16。

图 3.2-16 地下水水质现状监测点分布图

地下水水质现状监测点一览表

表 3.2-10

序号	点位	坐标		取水层位	备注	功能
		x	y			
1#	永泰村水井	4116569.84	35400602.14	承压水层	监测水质、水位	农田灌溉
2#	永川村水井	4118613.24	35407398.74	潜水层	监测水质、水位	洗车

1）监测因子

pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、铜、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、大肠菌群、细菌总数、石油类。

八大离子检测：K^+、Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO_3^-、Cl^-、SO_4^{2-}。

2）监测结果：地下水化学类型见表 3.2-11，水质监测结果见表 3.2-12。

地下水化学类型

表 3.2-11 **单位：mg/L**

监测点	阳离子（mg/L）				阴离子（mg/L）				水化学类型
	K^+	Na^+	Ca^{2+}	Mg^{2+}	CO_3^{2-}	HCO_3^-	Cl^-	SO_4^{2-}	
1#	43.3	106.5	65.5	48.1	5L	5L	24.4	16	SO_4•Cl-Na•Ca
2#	47.5	109.5	75.6	41.9	5L	5L	27.1	15.5	SO_4•Cl-Na•Ca
备注	检测结果一栏中：检出限数值+“L”表示小于检出限即未检出；								

地下水环境现状监测结果表

表 3.2-12

序号	监测因子	单位	检测结果	
			1#	2#
1	pH 值	无量纲	7.25	7.16
2	总硬度	mg/L	361	366
3	溶解性总固体	mg/L	831	820
4	硫酸盐	mg/L	48	51
5	氯化物	mg/L	63	58
6	铁	mg/L	0.03L	0.03L
7	锰	mg/L	0.01L	0.01L
8	铜	mg/L	0.001L	0.001L
9	挥发性酚类	mg/L	0.0003L	0.0003L
10	氨氮	mg/L	0.122	0.251
11	总大肠菌群	MPN/100mL	<2	<2
12	菌落总数	CFU/mL	14	12
13	亚硝酸盐	mg/L	0.003L	0.003L
14	硝酸盐	mg/L	0.06	0.05
15	氰化物	mg/L	0.004L	0.004L
16	氟化物	mg/L	0.353	0.353
17	汞	mg/L	0.00004L	0.00004L
18	砷	mg/L	0.0003L	0.0003L
19	镉	mg/L	0.0001L	0.0001L
20	六价铬	mg/L	0.004L	0.004L
21	铅	mg/L	0.001L	0.001L
22	石油类	mg/L	0.01L	0.01L
备注	检测结果一栏中：检出限数值+“L”表示小于检出限即未检出；			

3）地下水环境质量现状评价

地下水环境质量现状评价方法采用标准指数法，若标准指数>1，表明该水质因子已超过了规定的水质标准（三类水质标准），指数值越大，超标越严重。单项指数法评价结果见表 3.2-13。根据地下水水质现状评价结果，监测点各项指标符合《地下水质量标

准》（GB/T14848-2017）中的 III 类标准限值要求，矿区地下水水质良好。

地下水水质现状监测评价结果表

表 3.2-13

监测时间	监测项目	地下水III类标准值	1#		2#	
			检测值	标准指数	检测值	标准指数
2023.11.29~2023.1130	pH值	6.5≤pH≤8.5	7.25	0.17	7.16	0.11
	总硬度	≤450	361	0.80	366	0.81
	溶解性总固体	≤1000	831	0.83	820	0.82
	硫酸盐	≤250	48	0.19	51	0.20
	氯化物	≤250	63	0.25	58	0.23
	铁	≤0.3	0.03L	0.10	0.03L	0.10
	锰	≤0.10	0.01L	0.10	0.01L	0.10
	铜	≤1.0	0.001L	0.00	0.001L	0.00
	挥发性酚类	≤0.002	0.0003L	0.15	0.0003L	0.15
	氨氮	≤0.50	0.122	0.24	0.251	0.50
	总大肠菌群	≤3	<2	0.67	<2	0.67
	菌落总数	≤100	14	0.14	12	0.12
	亚硝酸盐	≤1.00	0.003L	0.00	0.003L	0.00
	硝酸盐	≤20.0	0.06	0.00	0.05	0.00
	氰化物	≤0.05	0.004L	0.08	0.004L	0.08
	氟化物	≤1.0	0.353	0.35	0.353	0.35
	汞	≤0.001	0.00004L	0.04	0.00004L	0.04
	砷	≤0.01	0.0003L	0.03	0.0003L	0.03
	镉	≤0.005	0.0001L	0.02	0.0001L	0.02
	六价铬	≤0.05	0.004L	0.08	0.004L	0.08
	铅	≤0.01	0.001L	0.10	0.001L	0.10
	石油类	/	0.01L	/	0.01L	/
备注	检测结果一栏中：检出限数值+“L”表示小于检出限即未检出； 地下水III类标准值为《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准；					

（2）地下水水位现状

本项目收集了《甘肃省白岩子矿区总体规划（修编）检测报告》三井田水位监测数据和《郭家台三号井田水文地质类型划分报告》勘探孔抽水试验数据。根据收集数据，三井田第四系潜水含水层水位埋深 32.1~46.1m，潜水面与地形起伏基本一致，径流方向主要受地形控制，基本上是由西南流向东北。上三叠统南营儿群上段含煤段裂隙承压含水层埋深 54.5~176m，普遍较深。

水位监测点信息表见表 3.2-14，水位监测点见图 3.2-17。

水位监测信息统计表

表 3.2-14

序号	水位观测点	水位埋深/m	水位标高/m	2000 坐标		监测层位	类型	来源
				X	Y			
1#	永泰村水井	176	1690.5	4116569.84	35400602.14	承压水层	居民水井	《甘肃省白岩子矿区总体规划（修编)检测报告》/2023年11月
2#	永川村水井	38	1644.4	4118613.24	35407398.74	潜水层	居民水井	
3#	40-5	46.1	1732.3	4118259.31	35402864.61	潜水层	矿区勘探钻孔	
4#	804	35.4	1852.8	4119033.7	35397037.21	潜水层	矿区勘探钻孔	
5#	921	32.1	1922.4	4118851.88	35394802.5	潜水层	矿区勘探钻孔	
6#	615	42.5	1808.9	4118160.63	35399834.37	潜水层	矿区勘探钻孔	
7#	加 605	82.2	1773.1	4118240.66	35399443.86	承压水层	矿区勘探钻孔	
8#	607	54.5	1782	4118308.27	35400189.3	承压水层	矿区勘探钻孔	
9#	506	45.1	1764.5	4118159.32	35401734.91	潜水层	矿区勘探钻孔	
10#	10-5	46	1727.8	4118017.66	35403270.07	承压水层	矿区勘探钻孔	
11#	437	79.8	1756.118	4118697.237	35402042.46	IV	矿区勘探钻孔	《郭家台三号井田水文地质类型划分报告》2024年4月
		104.15	1731.768			III		
12#	436	79.95	1753.139	4118935.793	35402011.63	IV	矿区勘探钻孔	
		104.07	1729.019			III		
13#	511	79.95	1771.743	4118714.594	35401258.91	IV	矿区勘探钻孔	
		104.07	1747.623			III		
14#	531	86.66	1782.626	4118659.168	35400519.2	IV+V	矿区勘探钻孔	
15#	536	88.55	1768.752	4119066.704	35400463.66	V	矿区勘探钻孔	
		79.54	1777.762			IV		
16#	631	76.57	1813.27	4119052.887	35398955	V	矿区勘探钻孔	
17#	633	110.85	1793.014	4118399.198	35399045.05	V	矿区勘探钻孔	
18#	824	110.87	1845.01	4118904.301	35396300.97	V	矿区勘探钻孔	

图 3.2-17 水位监测点分布图

2、含水层破坏预测分析

井田开采对含水层破坏的预测根据井田可研报告开采顺序共分为 2 个阶段，分别是近期（前 5 年）和远期（全部开采完成）。

（1）“导水裂缝带”高度预测

井下煤炭采出后，采空区周围的岩层发生位移，变形乃至破坏，上覆岩层根据变形和破坏的程度不同分为冒落、裂缝和弯曲三带，其中裂缝带又分为连通和非连通两部分，通常将冒落带和裂缝带的连通部分称为导水裂缝带。井下开采对上覆含水层的影响程度主要取决于覆岩破坏形成的导水裂缝带高度是否波及水体。

本区主要可采煤层倾角 10°～70°，结合井田煤层顶底板岩石的工程地质特征及力学性质，岩性主要以粉砂岩、泥岩、泥质砂岩为主，顶底板抗压强度一般小于 30MPa，由于郭家台三号煤矿为新建矿井，且邻近煤矿尚未开展导水裂缝带实测工作，根据《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采指南》（以下简称“三下采煤指南”）中推荐的公式（取较大值），本次计算导水裂隙带最大高度和垮落带最大高度，选用计算公式如下：

井田垮落带、导水裂缝带计算公式

表 3.2-15

煤层倾角	煤层厚度	垮落带高度（m）	导水裂缝带（m）	
			公式一	公式二
＜55°	＜3m	$H_k=\frac{100\sum M}{4.7\sum M+19}\pm2.2$	$H_{li}=\frac{100\sum M}{1.6\sum M+3.6}\pm5.6$	$H_{li}=20\sqrt{\sum M}+10$
	≥3m	$H_k=6M+5$	$H_{li}=\frac{100M}{0.23M+6.1}\pm10.42$	$H_{li}=20M+10$
≥55°	/	$H_k=（0.4\sim0.5）H_{li}$	$H_{li}=\frac{100Mh}{7.5h+293}\pm7.3$	/

注：M 为采厚，h——采煤工作面小阶段垂高，单位为 m（m），由矿井设计单位提供，取 85m。

当下层煤的冒落带接触或完全进入上层煤范围内时，下层煤的导水裂隙带最大高度采用上下层煤的综合厚度进行计算，上下层煤综合开采厚度可按下式计算：

$$M_{z1-2}=M_2+(M_1-\frac{h_{1-2}}{Y_1})$$

式中：M_{z1-2}—综合开采厚度(m)；

M_1—上层煤开采厚度(m)；

M_2—下层煤开采厚度(m)；

h_{1-2}—上下煤层之间的法线距离(m)；

Y_1—下煤层的冒高与采高之比(m)。

公式计算了郭家台三号煤矿内各勘探线施工钻孔形成的导水裂隙带高度和垮落带高度，计算结果见表 3.2-16。

郭家台三号煤矿各煤层导水裂缝带和垮落带高度计算成果表

表 3.2-16

孔号	煤层编号	底板埋深(m)	煤层厚度(m)	倾角°	垮落带高度(m)	近距离下层煤厚(m)	导水裂缝带高度(m)	导裂带距离第四系底板距离(m)
423	B4-2	172.13	0.62	60	4.62	/	12.96	55.64
423	B4-3	174.75	0.54	60	导入上层	1.07	17.05	54.33
423	B7-2	443.80	0.63	55	4.64	/	13.05	327.35
423	B7-3	451.83	0.62	55	4.62	/	12.96	335.49
423	B8-1	503.27	1.03	50	6.52	/	30.30	369.07
424	C5-3	155.55	1.10	75	5.37	/	17.35	35.52
424	B2	497.85	0.97	60	5.17	/	16.16	381.33
424	B4-1	642.40	1.48	60	5.97	/	20.82	520.20
424	B4-2	671.75	2.52	62	7.60	/	30.32	537.63
424	B4-3	675.90	0.99	62	导入上层	3.33	37.69	537.68
424	B5-4	781.17	0.77	60	4.86	/	14.33	666.86
431	C4-3	235.45	2.02	50	9.29	/	50.40	77.87
431	C4-5	273.60	2.90	65	8.19	/	33.79	128.93
431	C4-6	312.83	2.51	50	10.35	/	60.20	144.69
431	C4-7	342.98	2.15	50	9.59	/	53.00	182.60
431	C4-8	382.02	1.51	50	7.99	/	34.58	241.06
431	C5	510.92	1.18	50	7.01	/	31.73	373.32
431	C5-1	529.53	1.57	50	8.15	/	35.06	387.99
432	C1	383.23	0.73	50	5.45	/	27.09	265.51
432	C4-2	529.42	0.93	30	6.18	/	29.29	409.56
432	C4-3	547.78	2.38	30	10.08	/	40.85	414.68
432	C4-5	570.50	3.63	25	导入上层	3.71	84.21	392.79
432	C4-6	595.42	1.74	25	8.60	/	36.38	467.62
432	C4-7	610.30	2.01	22	9.27	/	38.35	480.28
432	C4-8	635.00	1.27	25	7.29	/	32.54	511.56
432	C5	734.75	1.11	25	6.78	/	31.07	612.96
432	C5-1	756.03	1.80	35	8.75	/	36.83	627.50
432	C5-3	766.05	1.72	20	导入上层	1.97	49.44	625.28

孔号	煤层编号	底板埋深(m)	煤层厚度(m)	倾角°	垮落带高度(m)	近距离下层煤厚(m)	导水裂缝带高度(m)	导裂带距离第四系底板距离(m)
432	C5-6	776.40	0.85	20	5.90	/	28.44	657.56
433	B7-2	428.80	0.93	65	5.11	/	15.80	294.05
433	B8-1	505.15	1.15	60	5.45	/	17.81	368.29
501	C1	521.25	1.71	60	6.33	/	22.92	404.43
501	C4-2	828.60	1.95	55	6.70	/	25.11	709.29
501	C4-3	861.80	0.80	55	4.90	/	14.61	755.29
501	C4-5	914.15	2.84	50	10.98	/	66.80	753.70
501	C4-6	948.65	2.50	40	10.33	/	60.00	794.90
501	C4-7	978.20	3.02	50	23.12	/	70.40	812.60
501	C5	1165.70	1.73	30	8.58	/	36.31	1036.89
501	C5-1	1180.35	2.04	30	9.34	/	38.57	1048.93
502	C1	298.85	0.74	65	4.81	/	14.06	185.84
502	C4-2	554.25	1.69	55	6.30	/	22.74	431.36
502	C4-3	586.00	1.15	58	5.45	/	17.81	468.69
502	C4-5	629.60	1.00	60	5.22	/	16.43	513.97
502	C4-6	694.60	1.61	65	6.17	/	22.01	571.59
502	C4-7	714.15	2.72	55	7.91	/	32.15	580.05
502	C4-8	772.35	1.00	60	5.22	/	16.43	656.72
502	C5	944.45	1.19	50	7.04	/	31.82	813.58
502	C5-1	969.45	2.25	50	9.81	/	55.00	813.75
502	C5-3	985.05	2.40	45	10.13	/	58.00	826.45
502	C5-6	998.85	0.67	50	5.22	/	26.37	874.23
502	B2	1161.65	0.99	45	6.39	/	29.90	1033.15
502	B4-1	1268.80	1.52	42	8.01	/	34.66	1134.89
503	C4-6	179.80	0.92	70	5.09	/	15.70	51.70
503	C4-7	231.65	1.66	70	6.25	/	22.46	94.64
503	C4-8	294.65	1.61	65	6.17	/	22.01	159.14
503	C5	481.15	1.28	60	5.66	/	18.99	349.91
503	C5-1	515.95	2.25	60	7.17	/	27.85	373.90
503	C5-3	538.20	1.75	60	6.39	/	23.29	401.71
503	C5-6	558.05	0.95	60	5.14	/	15.98	430.47
503	B2	784.50	0.95	60	5.14	/	15.98	656.92
503	B4-1	897.70	1.58	55	6.13	/	21.73	763.52
503	B4-2	924.00	2.45	60	7.49	/	29.68	779.72
503	B4-3	929.00	1.45	50	导入上层	3.57	81.44	735.61
503	B7-3	1161.15	0.54	55	4.50	/	12.23	1038.27
503	B8-1	1206.20	0.77	55	4.86	/	14.33	1080.82

孔号	煤层编号	底板埋深(m)	煤层厚度(m)	倾角°	垮落带高度(m)	近距离下层煤厚(m)	导水裂缝带高度(m)	导裂带距离第四系底板距离(m)
512	C1	371.45	1.09	55	5.36	/	17.26	245.08
512	C4-2	620.55	1.55	60	6.08	/	21.46	488.78
512	C4-3	659.55	4.13	55	10.12	/	45.03	500.11
512	C4-5	692.35	1.57	60	6.11	/	21.64	560.35
512	C4-6	733.90	0.88	60	5.03	/	15.34	609.60
512	C4-7	757.40	2.31	50	9.94	/	56.20	590.39
512	C5	889.35	1.15	40	6.91	/	31.45	749.19
512	C5-1	912.65	1.97	42	9.17	/	38.07	764.72
512	C5-3	925.45	1.48	50	7.90	/	34.33	781.61
512	B4-1	1121.55	1.12	55	5.40	/	17.53	994.86
513	C4-8	159.35	1.60	60	6.16	/	21.92	26.60
513	C5	414.55	0.89	70	5.04	/	15.43	288.89
513	C5-1	456.30	2.26	65	7.19	/	27.94	315.37
513	C5-3	481.95	2.00	60	6.78	/	25.57	344.75
513	C5-6	500.60	0.78	60	4.87	/	14.43	376.99
513	B2	725.05	0.83	60	4.95	/	14.88	600.89
513	B4-1	854.15	1.43	60	5.89	/	20.36	723.31
513	B4-2	877.50	2.57	50	10.47	/	61.40	704.47
513	B4-3	885.15	1.16	50	导入上层	3.10	72.04	703.68
513	B7-2	1063.10	0.72	55	4.78	/	13.88	940.34
521	C4-2	272.30	1.37	65	5.80	/	19.81	138.66
521	C4-3	307.95	2.23	60	7.14	/	27.67	165.25
521	C4-5	331.00	1.61	55	6.17	/	22.01	195.61
521	C4-6	364.00	0.77	50	5.60	/	27.55	224.67
521	C4-7	394.15	1.29	50	7.35	/	32.72	248.85
521	C4-8	420.70	0.78	45	5.64	/	27.66	281.36
521	C5-1	466.45	0.51	70	4.45	/	11.96	342.41
521	C5-3	472.40	0.72	70	导入上层	1.03	16.72	343.00
522	C1	262.45	0.77	50	5.60	/	27.55	126.46
522	C4-2	528.20	1.73	70	6.36	/	23.10	392.81
522	C4-3	574.50	1.84	55	6.53	/	24.11	439.95
522	C4-5	611.50	1.58	60	6.13	/	21.73	479.38
522	C4-6	652.22	1.62	50	8.29	/	35.46	507.00
522	C4-7	675.60	1.51	50	7.99	/	34.58	531.43
522	C4-8	711.20	0.96	50	6.28	/	29.60	572.86
522	C5	847.47	2.74	30	10.80	/	64.80	672.26
523	C4-2	307.52	1.17	55	5.48	/	17.99	202.19

孔号	煤层编号	底板埋深(m)	煤层厚度(m)	倾角°	垮落带高度(m)	近距离下层煤厚(m)	导水裂缝带高度(m)	导裂带距离第四系底板距离(m)
523	C4-3	331.10	1.15	55	5.45	/	17.81	226.00
523	C4-5	356.20	2.06	50	9.38	/	51.20	216.50
523	C4-6	400.90	2.01	55	6.80	/	25.66	286.44
523	C4-7	434.77	1.18	60	5.50	/	18.08	329.04
523	C4-8	493.50	0.75	65	4.82	/	14.15	392.28
523	C5	788.90	1.40	60	5.84	/	20.09	680.71
523	C5-1	825.17	2.06	55	6.88	/	26.12	710.16
523	C5-3	844.05	1.49	55	5.98	/	20.91	735.24
524	C4-2	186.00	1.39	30	7.64	/	33.58	54.85
524	C4-3	202.10	0.91	30	6.11	/	29.08	76.00
524	C4-5	259.95	3.01	45	23.06	/	70.20	89.53
524	C4-6	348.20	2.62	70	7.75	/	31.23	213.35
524	C4-7	385.05	2.53	60	7.61	/	30.41	253.62
524	C4-8	445.40	0.88	45	6.00	/	28.76	319.42
524	C5	596.55	1.06	55	5.31	/	16.98	481.75
524	C5-1	634.00	2.41	55	7.43	/	29.32	504.52
524	C5-3	658.45	3.47	50	导入上层	4.23	94.69	462.40
524	B2	977.25	1.03	50	6.52	/	30.30	849.39
524	B4-1	1108.05	1.85	60	6.55	/	24.20	984.18
524	B4-2	1125.70	1.90	60	6.63	/	24.66	1001.28
525	C1	370.75	1.00	40	6.42	/	30.00	221.52
525	C4-2	498.80	0.80	40	5.71	/	27.89	351.93
525	C4-3	521.13	2.47	40	10.27	/	59.40	340.57
525	C4-5	533.88	1.70	45	8.50	/	36.08	377.46
525	C4-6	555.00	1.04	45	6.55	/	30.40	405.20
525	C4-7	577.33	2.40	40	10.13	/	58.00	398.27
525	C4-8	609.15	0.52	55	4.46	/	12.05	478.27
525	C5	667.00	1.12	45	6.82	/	31.17	516.32
525	C5-1	697.42	2.40	45	10.13	/	58.00	518.10
525	C5-3	713.10	1.85	50	8.88	/	37.20	555.09
525	C5-6	728.88	1.62	47	8.29	/	35.46	573.11
525	B5-4	996.70	0.79	55	4.89	/	14.52	862.88
532	C4-2	268.25	1.78	70	6.44	/	23.56	143.04
532	C4-3	307.30	2.70	50	10.72	/	64.00	142.65
532	C4-5	353.60	1.29	50	7.35	/	32.72	222.44
532	C4-6	396.40	0.69	55	4.73	/	13.60	285.15
532	C4-7	429.45	1.70	50	8.50	/	36.08	294.28

孔号	煤层编号	底板埋深(m)	煤层厚度(m)	倾角°	垮落带高度(m)	近距离下层煤厚(m)	导水裂缝带高度(m)	导裂带距离第四系底板距离(m)
532	C4-8	469.55	0.96	50	6.28	/	29.60	342.01
532	C5-1	582.40	0.87	70	5.01	/	15.25	468.16
532	C5-6	613.75	1.69	70	6.30	/	22.74	489.62
532	B2	774.45	0.74	70	4.81	/	14.06	661.79
532	B4-1	880.75	0.74	45	5.49	/	27.20	756.05
532	B4-2	900.70	3.71	45	导入上层	3.04	84.20	714.80
532	B4-3	906.15	1.06	55	导入上层	4.36	47.11	760.75
532	B5-4	1041.60	0.97	60	5.17	/	16.16	927.04
533	B4-2	397.50	1.91	45	9.03	/	37.64	248.97
533	B4-3	401.60	1.41	45	导入上层	3.05	70.96	220.44
533	B7-2	694.20	0.85	60	4.98	/	15.06	569.24
533	B7-3	700.50	0.64	45	5.11	/	26.00	565.41
533	B8-1	746.80	1.02	60	5.25	/	16.62	619.94
601	C5-6	138.80	0.79	70	4.89	/	14.52	21.97
602	C5-6	131.73	1.13	60	5.42	/	17.62	11.86
603	C4-5	132.88	1.73	45	8.58	/	36.31	1.13
603	C4-6	146.43	1.40	45	7.67	/	33.66	17.79
603	C4-7	153.50	2.86	45	导入上层	3.71	84.11	**-27.66**
603	C4-8	182.35	0.81	45	5.75	/	28.00	60.20
603	C5	288.23	1.31	20	7.41	/	32.89	160.95
603	C5-1	308.52	1.34	20	7.50	/	33.15	180.94
603	C5-3	319.67	1.66	20	8.39	/	35.77	189.13
603	B2	413.54	0.91	25	6.11	/	29.08	290.46
603	B4-2	477.50	1.05	20	6.59	/	30.49	352.89
603	B4-3	502.83	1.00	20	6.42	/	30.00	378.73
603	B5-4	565.91	2.78	50	10.87	/	65.60	402.98
605	B5-4	179.45	0.68	60	4.72	/	13.51	60.82
605	B8-1	375.27	0.99	40	6.39	/	29.90	240.31
606	C4-7	222.13	0.92	56	5.09	/	15.70	104.77
606	C4-8	257.35	1.19	50	7.04	/	31.82	123.68
606	C5	384.83	1.47	55	5.95	/	20.73	261.54
606	C5-1	412.27	2.03	55	6.83	/	25.84	282.89
606	C5-3	450.00	2.09	50	9.45	/	51.80	294.95
606	C5-6	464.52	0.73	50	5.45	/	27.09	336.29
606	B2	624.05	1.12	28	6.82	/	31.17	491.61
606	B4-1	716.83	1.73	30	8.58	/	36.31	578.52
606	B4-2	737.88	2.59	40	10.51	/	61.80	572.70

孔号	煤层编号	底板埋深(m)	煤层厚度(m)	倾角°	垮落带高度(m)	近距离下层煤厚(m)	导水裂缝带高度(m)	导裂带距离第四系底板距离(m)
606	B4-3	745.95	1.36	45	导入上层	3.17	73.35	570.68
606	B5-4	835.65	1.27	43	7.29	/	32.54	701.38
606	B7-2	957.78	0.73	55	4.79	/	13.97	842.53
606	B7-3	962.00	0.54	52	导入上层	1.03	30.33	830.80
606	B8-1	1005.80	0.77	55	4.86	/	14.33	890.12
加 601	C5	266.50	1.00	55	5.22	/	16.43	182.22
加 601	C5-1	298.95	2.41	55	7.43	/	29.32	199.33
加 601	C5-3	320.05	2.12	55	6.97	/	26.67	223.58
加 601	B2	508.35	1.26	40	7.26	/	32.45	408.15
加 601	B4-1	604.05	1.56	35	8.12	/	34.98	501.07
加 601	B4-2	617.10	0.78	35	5.64	/	27.66	522.39
加 601	B4-3	629.35	0.74	35	5.49	/	27.20	535.15
加 601	B5-4	697.95	1.43	30	7.76	/	33.92	596.28
加 601	B7-2	791.80	0.67	30	5.22	/	26.37	698.56
加 601	B7-3	794.92	0.65	30	导入上层	1.06	30.60	697.47
加 601	B8-1	828.40	1.62	30	8.29	/	35.46	724.97
加 602	B2	326.55	1.30	60	5.69	/	19.18	205.74
加 602	B4-1	462.35	1.41	55	5.86	/	20.18	340.68
加 602	B4-2	482.15	0.54	40	4.71	/	24.70	357.72
加 602	B4-3	500.40	1.42	40	7.73	/	33.83	365.68
加 602	B5-4	593.30	1.11	40	6.78	/	31.07	461.74
加 602	B7-2	702.30	0.57	45	4.83	/	25.10	577.36
701	B4-3	120.25	1.29	55	5.67	/	19.08	13.92
701	B7-2	369.95	0.88	40	6.00	/	28.76	255.04
701	B7-3	374.10	1.00	40	导入上层	1.54	34.82	252.98
701	B8-1	410.60	1.13	45	6.85	/	31.26	292.74
702	B2	262.10	1.56	30	8.12	/	34.98	153.32
702	B4-1	368.20	1.76	40	8.65	/	36.53	257.37
702	B4-2	386.20	0.65	60	4.67	/	13.24	299.66
702	B5-4	448.15	0.77	70	4.86	/	14.33	359.57
702	B7-2	570.55	0.61	35	4.99	/	25.62	472.18
702	B7-3	572.65	0.53	35	导入上层	1.01	30.05	469.95
702	B8-1	611.10	1.69	30	8.47	/	36.00	501.15
704	B4-3	140.52	1.27	30	7.29	/	32.54	1.11
704	B5-4	225.52	1.32	40	7.44	/	32.98	85.42
704	B7-2	324.45	0.54	30	4.71	/	24.70	193.73
704	B8-1	369.15	1.45	35	7.82	/	34.08	227.90

孔号	煤层编号	底板埋深(m)	煤层厚度(m)	倾角°	垮落带高度(m)	近距离下层煤厚(m)	导水裂缝带高度(m)	导裂带距离第四系底板距离(m)
705	B7-2	182.23	1.06	35	6.62	/	30.59	54.09
705	B7-3	186.25	0.80	35	导入上层	1.51	34.59	54.43
705	B8-1	221.50	1.83	35	8.83	/	37.06	85.96
706	B2	226.25	1.45	35	7.82	/	34.08	76.08
706	B4-1	323.65	1.16	40	6.94	/	31.54	176.27
706	B4-2	341.65	1.33	40	7.47	/	33.07	192.53
706	B4-3	358.08	0.75	40	5.53	/	27.32	215.46
706	B5-4	440.52	1.29	35	7.35	/	32.72	291.91
706	B7-2	530.03	0.64	35	5.11	/	26.00	388.93
706	B7-3	533.83	0.68	35	导入上层	1.01	30.06	388.62
706	B8-1	565.92	1.20	35	7.07	/	31.91	418.22
707	B4-1	200.52	1.20	70	5.53	/	18.26	63.99
707	B4-2	248.52	0.61	70	4.61	/	12.87	119.09
707	B8-1	507.27	0.76	75	4.84	/	14.24	375.34
801	B5-4	149.20	1.56	45	8.12	/	34.98	19.02
801	B7-3	257.13	0.88	40	6.00	/	28.76	134.22
802	B7-2	196.13	0.55	20	4.75	/	24.83	54.22
802	B8-1	223.10	0.97	20	6.32	/	29.70	75.87
803	B4-1	129.10	2.18	40	9.65	/	39.53	0.96
803	B4-2	144.55	0.54	30	4.71	/	24.70	33.48
803	B4-3	176.25	0.78	30	5.64	/	27.66	61.93
803	B5-4	226.05	1.60	20	8.23	/	35.30	103.29
803	B7-2	309.88	1.43	15	7.76	/	33.92	188.73
803	B7-3	313.25	1.11	15	导入上层	2.19	39.59	186.75
803	B8-1	342.92	1.88	20	8.95	/	37.42	217.74
902	B4-1	179.80	1.70	10	8.50	/	36.08	36.39
902	B4-3	217.71	1.26	30	7.26	/	32.45	78.20
902	B5-4	248.61	1.06	15	6.62	/	30.59	111.32
902	B7-2	292.55	0.75	15	5.53	/	27.32	158.85
902	B7-3	296.50	0.53	15	导入上层	0.91	29.05	161.30
1001	B5-4	162.45	1.50	20	7.96	/	34.49	17.66
1001	B7-2	184.55	0.77	20	5.60	/	27.55	47.48
1001	B8-1	210.15	2.24	20	9.79	/	39.93	59.14
1003	B8-1	148.53	1.75	45	8.63	/	36.46	**-6.96**
428	B8-1	217.00	0.58	50	4.87	/	25.23	85.15
436	C1	603.85	1.48	50	7.90	/	34.33	495.42
436	C4-3	852.80	1.58	60	6.13	/	21.73	756.12

孔号	煤层编号	底板埋深(m)	煤层厚度(m)	倾角°	垮落带高度(m)	近距离下层煤厚(m)	导水裂缝带高度(m)	导裂带距离第四系底板距离(m)
436	C4-5	892.55	1.73	45	8.58	/	36.31	781.99
436	C4-6	929.05	2.77	30	10.85	/	65.40	788.65
436	C4-7	947.60	2.25	30	9.81	/	40.00	833.20
437	C1	518.70	0.97	48	6.32	/	29.70	412.79
437	C4-2	725.05	1.46	55	5.94	/	20.64	627.10
437	C4-3	757.80	1.61	55	6.17	/	22.01	658.23
437	C4-5	799.40	4.64	55	10.92	/	49.69	666.85
437	C4-6	839.70	2.15	55	7.02	/	26.94	734.25
437	C4-7	871.65	4.53	55	10.75	/	48.68	740.31
437	C4-8	922.35	1.38	55	5.81	/	19.91	825.28
439	B8-1	195.65	1.67	50	8.42	/	35.85	41.42
500	C4-2	543.80	0.75	60	4.82	/	14.15	444.15
500	C4-3	599.50	0.60	60	4.59	/	12.78	501.52
500	C4-5	633.00	1.80	50	8.75	/	36.83	509.37
500	C4-6	674.45	2.09	50	9.45	/	51.80	535.40
500	C4-7	685.90	1.81	55	6.49	/	23.83	574.92
500	C5-1	950.40	2.35	55	7.33	/	28.77	833.53
500	C5-3	966.40	1.77	60	6.42	/	23.47	855.38
500	C5-6	987.20	0.75	60	4.82	/	14.15	887.55
505	C4-2	293.45	1.29	65	5.67	/	19.08	178.20
505	C4-3	329.55	2.90	60	8.19	/	33.79	189.96
505	C4-5	371.65	3.35	65	8.90	/	37.90	227.05
505	C4-6	408.50	0.68	60	4.72	/	13.51	293.64
505	C4-7	438.95	1.82	60	6.50	/	23.93	311.38
505	C4-8	478.90	0.86	55	5.00	/	15.16	362.25
505	C5	649.15	1.38	55	5.81	/	19.91	526.85
505	C5-1	690.00	2.18	55	7.07	/	27.21	558.99
505	C5-3	707.15	1.80	60	6.47	/	23.74	579.81
505	C5-6	721.05	0.82	60	4.93	/	14.79	604.61
505	B2	901.55	0.83	55	4.95	/	14.88	785.22
505	B4-1	1008.00	1.80	50	8.75	/	36.83	868.37
505	B4-2	1027.45	2.89	50	11.07	/	67.80	855.15
505	B4-3	1033.55	1.29	50	导入上层	3.72	84.35	847.21
506	C5	161.15	1.56	45	8.12	/	34.98	17.91
506	C5-1	195.40	3.37	40	25.22	/	77.40	7.54
506	C5-3	212.85	2.83	35	10.96	/	66.60	36.74
506	C5-6	227.40	1.23	40	7.16	/	32.18	87.56

孔号	煤层编号	底板埋深(m)	煤层厚度(m)	倾角°	垮落带高度(m)	近距离下层煤厚(m)	导水裂缝带高度(m)	导裂带距离第四系底板距离(m)
507	B2	384.10	0.67	75	4.70	/	13.42	254.81
507	B4-1	538.75	1.37	70	5.80	/	19.81	401.67
507	B4-2	568.30	1.90	70	6.63	/	24.66	424.82
507	B4-3	577.75	0.82	70	4.93	/	14.79	447.29
507	B5-4	694.45	0.73	60	4.79	/	13.97	565.76
507	B8-1	889.85	0.68	60	4.72	/	13.51	761.72
508	B2	148.35	1.43	60	5.89	/	20.36	9.87
508	B4-1	295.50	2.75	60	7.96	/	32.42	146.32
508	B4-2	324.30	2.88	60	8.16	/	33.61	169.68
508	B4-3	338.20	1.26	55	5.62	/	18.81	201.93
508	B5-4	446.55	0.57	55	4.54	/	12.51	317.78
508	B7-2	577.90	0.69	55	4.73	/	13.60	447.83
508	B7-3	582.95	0.71	50	导入上层	1.06	30.64	435.95
508	B8-1	631.30	0.87	50	5.97	/	28.65	486.03
509	B5-4	143.20	1.18	60	5.50	/	18.08	5.93
509	B7-2	304.05	0.80	60	4.90	/	14.61	171.00
509	B8-1	363.65	0.90	60	5.06	/	15.52	229.49
518	C4-3	247.60	1.40	60	5.84	/	20.09	145.22
518	C4-5	302.15	3.28	60	8.79	/	37.26	178.85
518	C4-6	322.55	2.85	60	8.11	/	33.33	204.02
518	C4-7	349.55	2.35	60	7.33	/	28.77	236.59
518	C4-8	420.80	1.59	45	8.21	/	35.22	303.84
518	C5-1	708.60	2.03	60	6.83	/	25.84	599.21
518	C5-3	738.30	3.41	50	导入上层	3.34	78.20	575.31
518	C5-6	766.60	1.67	50	8.42	/	35.85	648.66
518	B2	1044.65	0.78	60	4.87	/	14.43	949.18
511	C1	195.40	1.17	45	6.98	/	31.63	63.06
511	C4-2	580.50	2.50	55	7.57	/	30.14	446.95
511	C4-3	629.40	1.38	50	7.61	/	33.49	494.70
511	C4-5	690.10	1.80	50	8.75	/	36.83	551.41
511	C4-6	725.80	1.26	55	5.62	/	18.81	605.73
511	C4-7	795.35	2.87	55	8.15	/	33.52	657.77
514	C1	175.95	0.87	50	5.97	/	28.65	28.51
514	C4-2	347.10	1.59	45	8.21	/	35.22	192.19
514	C4-3	373.65	3.32	45	导入上层	2.85	76.40	175.11
514	C4-5	404.05	3.18	40	24.08	/	73.60	208.86
514	C4-6	425.55	1.19	40	7.04	/	31.82	274.74

孔号	煤层编号	底板埋深(m)	煤层厚度(m)	倾角°	垮落带高度(m)	近距离下层煤厚(m)	导水裂缝带高度(m)	导裂带距离第四系底板距离(m)
514	C4-7	445.40	2.95	40	11.18	/	69.00	225.11
514	C4-8	482.80	1.03	40	6.52	/	30.30	333.71
514	C5	606.20	1.30	40	7.38	/	32.80	454.26
514	C5-1	632.10	2.11	40	9.50	/	39.05	472.86
514	C5-3	647.90	2.14	40	9.56	/	39.26	488.40
514	C5-6	660.60	1.23	40	7.16	/	32.18	509.38
519	C4-5	164.30	1.12	50	6.82	/	31.17	21.74
519	C4-7	210.90	2.43	60	7.46	/	29.50	66.91
515	C5	153.50	0.85	65	4.98	/	15.06	29.78
515	C5-1	184.80	1.94	65	6.69	/	25.02	48.52
515	C5-3	199.85	1.42	65	5.87	/	20.27	69.57
515	C5-6	215.95	0.68	65	4.72	/	13.51	94.18
516	B2	186.80	1.02	75	5.25	/	16.62	51.11
516	B4-1	401.30	1.54	70	6.06	/	21.37	260.31
516	B4-2	441.45	2.26	70	7.19	/	27.94	291.78
516	B4-3	449.00	1.08	70	导入上层	3.04	35.03	295.69
516	B7-2	751.55	0.51	65	4.45	/	11.96	623.27
516	B7-3	761.60	0.57	65	4.54	/	12.51	632.62
516	B8-1	813.80	1.25	65	5.61	/	18.72	677.01
517	B7-2	302.50	0.56	70	4.53	/	12.42	172.43
517	B7-3	315.75	0.90	60	5.06	/	15.52	182.42
517	B8-1	387.60	0.92	70	5.09	/	15.70	253.19
527	C5	171.60	1.61	40	8.26	/	35.38	13.13
527	C5-1	195.95	2.72	45	10.76	/	64.40	6.71
527	C5-3	211.70	1.70	45	8.50	/	36.08	52.23
527	C5-6	223.35	0.57	45	4.83	/	25.10	76.46
527	B2	375.65	0.57	60	4.54	/	12.51	241.00
527	B5-4	464.80	0.54	40	4.71	/	24.70	318.41
526	C4-6	162.80	0.93	50	6.18	/	29.29	19.77
526	C4-7	201.60	2.33	45	9.98	/	56.60	29.41
526	C4-8	236.15	0.67	45	5.22	/	26.37	96.54
526	C5	329.15	0.95	45	6.25	/	29.49	186.01
526	C5-1	349.30	2.19	45	9.68	/	53.80	180.11
526	C5-3	363.70	1.49	40	7.93	/	34.41	215.04
510	B7-3	144.40	0.63	60	4.64	/	13.05	11.53
510	B8-1	201.35	0.90	50	6.07	/	28.97	52.41
536	C5-3	137.00	0.68	52	5.26	/	26.49	32.73

孔号	煤层编号	底板埋深(m)	煤层厚度(m)	倾角°	垮落带高度(m)	近距离下层煤厚(m)	导水裂缝带高度(m)	导裂带距离第四系底板距离(m)
536	B2	372.35	1.98	55	6.75	/	25.39	266.84
536	B4-1	472.20	1.09	55	5.36	/	17.26	376.37
536	B4-2	488.55	2.09	55	6.92	/	26.39	381.84
536	B4-3	498.20	0.89	55	5.04	/	15.43	404.55
536	B5-4	574.15	0.71	50	5.38	/	26.85	469.52
536	B7-2	692.70	1.12	50	6.82	/	31.17	583.11
536	B7-3	695.85	1.16	50	导入上层	2.14	52.70	564.68
537	C4-3	112.50	1.03	40	6.52	/	30.30	2.45
537	C4-5	134.20	1.17	30	6.98	/	31.63	22.82
537	C4-6	161.25	1.79	15	8.73	/	36.76	44.24
537	C4-7	178.35	1.95	30	9.12	/	37.93	59.77
537	C4-8	208.70	1.03	20	6.52	/	30.30	98.90
537	C5	302.10	1.21	15	7.10	/	32.00	190.45
537	C5-1	326.30	1.84	15	8.86	/	37.13	208.87
537	C5-3	338.55	1.93	15	9.08	/	37.78	220.37
537	B2	478.25	1.16	15	6.94	/	31.54	367.11
537	B4-1	599.05	1.30	30	7.38	/	32.80	486.35
537	B4-2	614.50	2.51	30	10.35	/	41.69	491.51
537	B4-3	627.40	1.26	30	7.26	/	32.45	515.10
537	B5-4	721.55	1.17	45	6.98	/	31.63	609.87
537	B7-2	964.25	0.53	45	4.67	/	24.56	860.54
537	B8-1	1000.90	1.10	45	6.75	/	30.98	889.97
531	C4-7	112.80	1.65	30	8.37	/	35.69	**-4.79**
531	C4-8	124.55	0.82	35	5.79	/	28.11	15.44
531	C5	324.80	1.03	70	5.26	/	16.71	225.09
531	C5-1	399.35	3.23	70	8.71	/	36.81	273.09
531	C5-3	432.45	3.04	70	8.41	/	35.07	308.48
531	B2	848.25	1.11	68	5.39	/	17.44	747.86
531	B4-1	962.90	4.45	38	31.70	/	99.00	778.25
531	B4-2	979.65	2.99	40	11.25	/	69.80	825.95
531	B4-3	986.75	1.18	38	导入上层	3.43	78.54	826.71
531	B5-4	1072.80	1.34	38	7.50	/	33.15	957.95
531	B7-2	1183.15	1.92	40	9.05	/	37.71	1062.94
531	B7-3	1187.25	0.65	40	导入上层	2.26	55.11	1051.29
531	B8-1	1220.75	0.92	40	6.14	/	29.18	1110.37
538	C4-6	174.60	1.14	52	6.88	/	31.35	40.22
538	C4-7	209.85	1.09	54	6.72	/	30.88	75.94

孔号	煤层编号	底板埋深(m)	煤层厚度(m)	倾角°	垮落带高度(m)	近距离下层煤厚(m)	导水裂缝带高度(m)	导裂带距离第四系底板距离(m)
538	C4-8	268.25	0.62	54	5.03	/	25.75	140.28
538	C5	339.55	0.85	54	5.90	/	28.44	208.49
607	B4-1	306.50	1.59	70	6.14	/	21.82	176.98
607	B4-2	347.60	1.08	70	5.34	/	17.17	224.24
607	B4-3	366.35	1.56	65	6.09	/	21.55	238.05
607	B5-4	542.10	2.47	50	10.27	/	59.40	375.81
607	B7-2	737.65	0.62	70	4.62	/	12.96	619.84
607	B7-3	745.65	0.63	65	4.64	/	13.05	628.05
607	B8-1	806.60	1.12	65	5.40	/	17.53	683.37
608	B4-2	482.70	0.84	40	5.86	/	28.33	373.49
608	B4-3	492.30	0.63	55	4.64	/	13.05	398.36
608	B5-4	558.05	0.54	40	4.71	/	24.70	452.87
611	B4-2	310.65	1.23	55	5.58	/	18.54	206.36
611	B4-3	365.45	3.79	50	27.74	/	85.80	190.15
611	B5-4	645.75	0.92	40	6.14	/	29.18	532.77
611	B8-1	748.65	0.70	60	4.75	/	13.69	649.96
612	C5-1	209.65	1.38	55	5.81	/	19.91	79.84
612	B2	406.65	2.37	45	10.06	/	57.40	238.40
612	B4-2	567.20	1.69	40	8.47	/	36.00	421.50
612	B4-3	579.50	1.10	45	6.75	/	30.98	439.47
612	B5-4	657.30	0.68	50	5.26	/	26.49	522.26
612	B8-1	777.00	0.68	60	4.72	/	13.51	654.64
613	C5	188.85	4.14	40	29.84	/	92.80	**-22.92**
613	C5-1	277.65	5.15	47	35.90	/	113.00	43.53
613	C5-3	295.55	3.31	38	导入上层	7.02	150.45	27.33
613	C5-6	306.65	0.74	35	5.49	/	27.20	164.98
613	B2	460.70	0.89	27	6.04	/	28.87	317.26
613	B4-1	542.35	2.47	30	10.27	/	41.43	384.50
613	B4-2	568.70	2.74	34	10.80	/	64.80	387.03
613	B4-3	579.70	1.18	25	7.01	/	31.73	433.11
613	B5-4	661.95	1.78	30	8.70	/	36.68	509.65
613	B7-2	763.25	1.01	33	6.45	/	30.10	618.38
613	B7-3	765.65	0.63	33	导入上层	1.47	34.23	617.10
614	B4-1	211.90	3.73	60	9.49	/	41.37	51.58
614	B4-2	258.30	1.75	55	6.39	/	23.29	120.46
614	B4-3	287.50	2.38	50	10.08	/	57.60	114.70
614	B5-4	462.25	1.98	45	9.19	/	38.14	309.81

孔号	煤层编号	底板埋深(m)	煤层厚度(m)	倾角°	垮落带高度(m)	近距离下层煤厚(m)	导水裂缝带高度(m)	导裂带距离第四系底板距离(m)
614	B7-3	621.65	1.06	45	6.62	/	30.59	478.06
加 604	C5	208.75	0.83	55	4.95	/	14.88	106.84
加 604	C5-1	228.50	1.82	54	8.81	/	46.40	93.42
加 604	C5-3	241.70	1.50	54	7.96	/	34.49	119.08
加 604	B2	390.25	0.71	54	5.38	/	26.85	276.62
加 604	B4-1	475.95	0.87	56	5.01	/	15.25	373.57
加 604	B4-2	491.40	2.15	55	7.02	/	26.94	375.13
加 604	B4-3	503.60	0.75	55	4.82	/	14.15	402.57
加 604	B5-4	569.25	0.79	54	5.68	/	27.78	454.55
加 604	B8-1	693.40	0.71	54	5.38	/	26.85	579.77
加 605	B2	246.75	2.54	35	23.60	/	60.80	83.70
加 605	B4-3	315.85	1.89	55	6.61	/	24.56	188.84
加 605	B5-4	519.35	1.32	50	7.44	/	32.98	385.17
加 605	B7-3	660.20	0.52	55	4.46	/	12.05	548.10
加 605	B8-1	696.85	1.00	50	6.42	/	30.00	566.15
加 606	B5-4	179.50	1.43	60	5.89	/	20.36	51.60
加 606	B7-3	300.70	0.78	53	5.64	/	27.66	167.05
加 606	B8-1	348.70	1.03	55	5.26	/	16.71	225.50
631	B2	329.75	1.45	45	7.82	/	34.08	221.62
631	B4-1	460.65	1.77	45	8.68	/	36.61	349.54
631	B4-2	480.15	2.73	50	10.78	/	64.60	339.30
631	B4-3	495.00	1.03	50	6.52	/	30.30	391.10
631	B5-4	582.30	1.38	50	7.61	/	33.49	474.66
631	B7-3	701.75	0.63	55	4.64	/	13.05	615.60
631	B8-1	731.90	0.89	55	5.04	/	15.43	642.92
632	B2	180.75	1.53	40	8.04	/	34.74	57.72
632	B4-1	314.45	1.95	40	9.12	/	37.93	187.73
632	B4-2	325.08	0.71	40	5.38	/	26.85	211.00
632	B4-3	340.55	0.60	45	4.95	/	25.49	227.91
632	B5-4	441.40	1.38	45	7.61	/	33.49	319.66
632	B7-3	560.80	0.55	50	4.75	/	24.83	448.82
632	B8-1	604.35	0.54	55	4.50	/	12.23	504.87
633	B4-1	216.65	1.82	30	8.81	/	36.98	60.75
633	B4-2	230.15	0.52	30	4.62	/	24.42	88.31
633	B4-3	246.35	1.35	35	7.53	/	33.24	94.65
633	B5-4	340.35	1.42	40	7.73	/	33.83	187.85
633	B7-2	458.90	0.70	33	5.34	/	26.73	314.55

孔号	煤层编号	底板埋深(m)	煤层厚度(m)	倾角°	垮落带高度(m)	近距离下层煤厚(m)	导水裂缝带高度(m)	导裂带距离第四系底板距离(m)
633	B7-3	466.25	0.69	40	5.30	/	26.61	321.92
633	B8-1	507.05	0.82	47	5.79	/	28.11	360.92
634	C5	216.80	1.32	52	7.44	/	32.98	32.57
634	C5-1	246.90	1.88	57	6.60	/	24.47	69.88
634	C5-3	261.20	1.74	57	6.38	/	23.19	85.71
634	B2	438.25	0.84	50	5.86	/	28.33	259.52
634	B4-1	540.30	1.27	48	7.29	/	32.54	356.76
634	B4-2	555.40	1.30	48	7.38	/	32.80	371.55
634	B4-3	578.70	1.07	48	6.65	/	30.69	397.31
635	B4-2	232.45	0.60	75	4.59	/	12.78	90.05
711	B4-1	125.80	1.03	50	6.52	/	30.30	14.79
711	B4-2	161.90	2.90	45	11.09	/	68.00	10.69
711	B5-4	323.85	2.29	55	7.24	/	28.22	212.52
712	B2	210.95	0.84	50	5.86	/	28.33	250.16
712	B4-1	304.40	0.90	60	5.06	/	15.52	355.92
712	B5-4	376.65	0.73	60	4.79	/	13.97	430.08
714	B5-4	166.10	1.30	40	7.38	/	32.80	26.00
714	B7-2	253.45	0.50	40	4.54	/	24.14	123.06
714	B7-3	258.00	0.61	40	导入上层	0.76	27.42	124.18
714	B8-1	292.85	1.26	40	7.26	/	32.45	153.15
715	B2	129.75	1.30	40	7.38	/	32.80	**-9.75**
715	B4-1	222.10	1.76	35	8.65	/	36.53	78.42
715	B4-3	252.15	0.67	45	5.22	/	26.37	119.83
715	B5-4	324.70	0.84	50	5.86	/	28.33	190.07
715	B8-1	440.95	1.31	35	7.41	/	32.89	301.46
716	B4-1	153.00	1.27	75	5.64	/	18.90	28.53
716	B5-4	378.00	0.68	65	4.72	/	13.51	262.22
721	B5-4	190.85	1.35	35	7.53	/	33.24	48.22
721	B7-2	282.75	0.64	45	5.11	/	26.00	148.10
721	B7-3	287.27	0.54	45	导入上层	0.88	28.72	150.04
721	B8-1	325.15	1.52	45	8.01	/	34.66	180.60
722	B4-1	219.50	1.60	20	8.23	/	35.30	75.60
722	B4-2	236.60	3.10	20	导入上层	3.00	72.00	54.40
722	B4-3	249.50	1.22	10	7.13	/	32.09	109.21
722	B5-4	312.05	1.32	20	7.44	/	32.98	170.77
722	B7-2	401.75	0.52	20	4.62	/	24.42	269.88
722	B7-3	405.10	0.56	20	导入上层	0.78	27.64	269.96

孔号	煤层编号	底板埋深(m)	煤层厚度(m)	倾角°	垮落带高度(m)	近距离下层煤厚(m)	导水裂缝带高度(m)	导裂带距离第四系底板距离(m)
722	B8-1	432.05	1.08	20	6.69	/	30.78	293.22
723	B7-2	158.30	1.17	45	6.98	/	31.63	8.62
724	B5-4	170.35	1.29	50	7.35	/	32.72	26.03
724	B8-1	301.05	1.13	45	6.85	/	31.26	158.59
804	B2	122.75	1.41	45	7.70	/	33.75	11.00
804	B4-1	215.80	4.08	25	29.48	/	91.60	43.70
804	B4-2	235.40	0.52	30	4.62	/	24.42	134.38
804	B4-3	248.00	1.34	30	7.50	/	33.15	137.30
804	B5-4	310.95	1.47	35	7.87	/	34.25	198.90
804	B8-1	412.55	1.38	40	7.61	/	33.49	301.26
805	B7-2	133.00	0.63	15	5.07	/	25.87	8.23
805	B8-1	159.80	1.71	12	8.52	/	36.15	23.65
806	B5-4	175.10	1.64	35	8.34	/	35.61	27.41
806	B7-2	273.30	0.61	40	4.99	/	25.62	136.80
806	B8-1	306.90	1.49	40	7.93	/	34.41	160.46
821	B5-4	137.75	0.72	60	4.78	/	13.88	22.51
821	B7-2	249.45	0.65	50	5.15	/	26.12	122.41
821	B7-3	252.10	1.38	50	导入上层	1.97	49.44	100.60
821	B8-1	266.95	0.96	50	6.28	/	29.60	135.94
822	B7-2	148.95	0.74	30	5.49	/	27.20	20.92
822	B7-3	153.95	0.65	30	导入上层	0.93	29.24	23.99
822	B8-1	172.50	1.60	30	8.23	/	35.30	35.38
823	B7-2	190.15	0.85	20	5.90	/	28.44	38.86
823	B7-3	195.35	0.70	20	导入上层	1.00	30.02	42.63
823	B8-1	215.20	1.64	20	8.34	/	35.61	55.89
824	B4-1	125.95	0.65	30	5.15	/	26.12	15.92
824	B5-4	206.70	1.87	20	8.93	/	37.35	84.19
921	B4-1	163.85	2.11	40	9.50	/	39.05	15.05
921	B4-2	190.10	0.84	40	5.86	/	28.33	53.67
921	B4-3	217.05	0.95	45	6.25	/	29.49	79.21
921	B5-4	311.65	1.29	50	7.35	/	32.72	169.93
922	B4-1	165.60	2.22	15	9.74	/	39.80	12.00
922	B4-2	181.80	0.92	14	6.14	/	29.18	40.17
922	B4-3	203.00	1.26	15	7.26	/	32.45	57.75
922	B5-4	256.00	1.54	15	8.07	/	34.82	108.03
922	B7-2	343.10	0.58	15	4.87	/	25.23	205.77
922	B7-3	346.05	0.53	15	导入上层	0.85	28.40	205.60

孔号	煤层编号	底板埋深(m)	煤层厚度(m)	倾角°	垮落带高度(m)	近距离下层煤厚(m)	导水裂缝带高度(m)	导裂带距离第四系底板距离(m)
922	B8-1	376.85	2.28	14	9.87	/	40.20	222.80

评估范围内以往勘查阶段钻孔钻具遗留情况，无封闭不良钻孔，断裂构造情况详情见前文叙述（第二章矿区地质环境背景/第三节水文地质/第 5 小结充水通道及充水强度分析）。井田内钻孔钻具遗留均进行了封孔处理，无封闭不良钻孔，查明断层为隔水断层一般不构成第四系含水层充水通道。但未来矿床开采中，采矿引发的裂隙大量出现，开采可能使断层成为导水通道。

（2）含水层影响范围计算

根据导裂带发育情况，井田开采导水裂缝带主要在煤系上三叠统南营儿群煤系含水层发育。在向斜构造两翼陡倾区域由于煤层露头，导水裂缝带发育至第四系松散孔隙潜水含水层。

上三叠统南营儿群上段 D 含煤段含水层主要分布位于V-2 线以东，煤 D18-1 露头以北，面积为 0.76km^2，渗透系数 K 为 3.3×10^{-4}～6.3×10^{-4}m/d，属弱富水性含水层。而上三叠统南营儿群上段 C 含煤段顶部隔水层只在V-3 线以西分布，含水层分布面积小，且井田内与下段上三叠统南营儿群上段 C 含煤段裂隙承压含水层无隔水层阻隔因此将其与上三叠统南营儿群上段 C 含煤段裂隙承压含水层视为一段分析。

近期开采煤层为 B2、B4-1、B4-2、C1、C4-2、C4-3、C4-5 煤层，B 组煤层导裂带主要在煤系上三叠统南营儿群上段 B 含煤段裂隙承压含水层发育。C 组煤层导裂带主要在上三叠统南营儿群上段 C 含煤段裂隙承压含水层发育，各煤层在煤层隐伏露头局部进入第四系松散孔隙潜水含水层。因此针对近期煤炭开采，主要计算上三叠统南营儿群上段 B 含煤段裂隙承压含水层、上三叠统南营儿群上段 C 含煤段裂隙承压含水层和第四系松散孔隙潜水含水层的影响范围。

远期各煤层均被开采，因此 C 组煤层导裂带主要在煤系上三叠统南营儿群上段 C 含煤段裂隙承压含水层发育，B 组煤层导裂带主要在煤系上三叠统南营儿群上段 B 含煤段裂隙承压含水层发育，各煤层在煤层隐伏露头局部进入第四系松散孔隙潜水含水层。因此针对远期煤层开采，主要计算上三叠统南营儿群上段 C 含煤段裂隙承压含水层、上三叠统南营儿群上段 B 含煤段裂隙承压含水层和第四系松散孔隙潜水含水层的影响范围。

疏干影响半径计算公式为：

$$R = 10S\sqrt{K} \qquad \text{（承压含水层）}$$

$$R = 2S\sqrt{KH}$$ （潜水含水层）

式中：R—影响半径，m；S—水位下降值，m；K—渗透系数，m/d。H—含水层厚度，m/d。

两个阶段水位下降值、渗透系数及计算结果见表 3.2-17。

地下水影响范围

表 3.2-17

<table>
<tr><th>阶段</th><th>影响含水层</th><th>水位降深/m</th><th>渗透系数/m/d</th><th>含水层厚度/m</th><th>影响半径/m</th></tr>
<tr><td rowspan="3">近期</td><td>第四系松散孔隙潜水含水层（I）</td><td>32.9</td><td>5.5×10^{-2}</td><td>32.9</td><td>88.51</td></tr>
<tr><td>上三叠统南营儿群上段 C 含煤段裂隙承压含水层（IV）</td><td>117.626</td><td>6.3×10^{-4}</td><td>/</td><td>29.52</td></tr>
<tr><td>上三叠统南营儿群上段 B 含煤段裂隙承压含水层（V）</td><td>180.01</td><td>6.3×10^{-4}</td><td>/</td><td>45.18</td></tr>
<tr><td rowspan="3">远期</td><td>第四系松散孔隙潜水含水层（I）</td><td>32.9</td><td>5.5×10^{-2}</td><td>32.9</td><td>88.51</td></tr>
<tr><td>上三叠统南营儿群上段 C 含煤段裂隙承压含水层（IV）</td><td>982.626</td><td>6.3×10^{-4}</td><td>/</td><td>246.64</td></tr>
<tr><td>上三叠统南营儿群上段 B 含煤段裂隙承压含水层（V）</td><td>1101.78</td><td>6.3×10^{-4}</td><td>/</td><td>278.05</td></tr>
<tr><td colspan="6">注：
1.各含水层渗透系数见前文叙述（二、矿区地质环境背景/水文地质/含水层）
2.第四系含水层计算参数，含水层厚度，水位降深=水位标高-第四系底板标高；根据《甘肃省景泰县白岩子矿区郭家台三号井田煤炭资源勘探（详终）报告》501 钻孔对I含水层抽（注）水试验的成果：含水层厚度 32.9m；501 钻孔水位标高 1754.086m，井田第四系地层底板最低标高 1731.95m。
3.煤系系含水层计算参数，水位降深=水位标高-煤层底板标高；根据《甘肃省景泰县白岩子矿区郭家台三号井田煤炭资源勘探（详终）报告》436、437、511、531 及 536 钻孔对IV含水层抽（注）水试验的成果：含水层水位标高 1753.139~1782.626m，531、536、631、633 及 824 钻孔对V含水层抽（注）水试验的成果：含水层水位标高 1768.752~1901.78m，煤层底板最低标高：近期为 1665m，远期为 800m。</td></tr>
</table>

经计算，近期开采地下水影响半径约为 88.51m；远期地下水影响半径约为 278.05m。含水层影响范围见图 3.2-18~图 3.2-19。

图 3.2-18 近期含水层疏干影响范围

图 3.2-19 远期含水层疏干影响范围

（3）近 5 年采矿活动对含水层破坏预测

1）对含水层的影响预测评估

近期开采煤层为 B2、B4-1、B4-2、C1、C4-2、C4-3、C4-5 煤层，根据导水裂缝带

发育高度计算，近期开采 B2 煤导水裂缝带发育高度约 8.87m~57.9m（图 3.2-20），B4-1 煤导裂带发育高度约 8.87~37.9m（图 3.2-21），B4-2 煤导水裂缝带发育高度约 8.87~38.5m（图 3.2-22），C1 煤导水裂缝带发育高度约 10.46~31.42m（图 3.2-23），C4-2 煤导水裂缝带发育高度约 12~33.4m（图 3.2-24），C4-3 煤导水裂缝带发育高度约 17.7~66.86m（图 3.2-25），C4-5 煤导水裂缝带发育高度约 14.96~60.14m（图 3.2-26）。各煤层导水裂缝带主要在上三叠统南营儿群含煤段裂隙承压含水层发育。煤炭开采导水裂缝带直接破坏煤系含水层，因此近期煤层开采区域上三叠统南营儿群上段含煤段裂隙承压含水层影响较大。

各煤层导水裂缝带均未导入第四系松散孔隙潜水含水层。根据抽水试验数据，该含水岩组厚度薄，单位涌水量很小，为弱富水性含水层，不具有供水意义。因此近期煤层开采对第四系松散孔隙潜水含水层影响较小。

图 3.2-20 B2 煤导裂带发育高度等值线图

图 3.2-21 B4-1 煤导裂带发育高度等值线图

图 **3.2-22 B4-2 煤导裂带发育高度等值线图**

图 3.2-23 C1 煤导裂带发育高度等值线图

图 3.2-24 C4-2 煤导裂带发育高度等值线图

图 3.2-25 C4-3 煤导裂带发育高度等值线图

图 3.2-26 C4-5 煤导裂带发育高度等值线图

2）对地下水位影响预测评估

由煤炭开采对地下含水层影响分析可知，受开采影响的含水层地下水流场由原来自然流场状态，在煤矿开采区内转为向煤矿井下排泄，含水层中地下水将随着煤炭的开采以矿井水的形式排出地表，含水层水位也会逐年下降，形成水位降落漏斗。随着开采时间越长，该含水层形成的水位降落漏斗的深度和面积越大。

近期各煤层开采至底板标高 1665m，因此上三叠统南营儿群上段 B 含煤段裂隙承压含水层水位最大降至各开采煤层底板，根据近期含水层疏干影响半径计算，其疏干影响半径约 45.18m，影响范围面积约 1.174km^2。

上三叠统南营儿群上段 C 含煤段裂隙承压含水层中地下水被疏排，水位最大降至 C4-5 煤层底板，根据近期含水层疏干影响半径计算，其疏干影响半径约 29.52m，影响范围面积约 0.857km^2。

图 3.2-27 近期上三叠统南营儿群上段 B 含煤段裂隙承压含水层疏干影响范围

图 3.2-28 近期上三叠统南营儿群上段 C 含煤段裂隙承压含水层疏干影响范围

3）对含水层水质影响预测评估

受导水裂缝带的影响上三叠统南营儿群上段含煤段裂隙承压含水层和第四系松散孔隙潜水含水层的地下水通过导水裂缝带进入开采区而被疏排，疏排的矿井水经处理站处理达标后回用。因此，预测评估近期矿山开采对地下水水质影响较轻。

4）对居民水井影响预测评估

区域地下水的补给方式主要为大气降水及区域上同含水层的侧向补给，由于本区气候干旱，雨量稀少，大气降水补给较少。三号煤矿地下水总的径流方向基本上是由西北流向东南，通过景泰川排入黄河。根据白银市生态环境局景泰分局关于对《关于确认甘肃省景泰县安家岭能源有限公司郭家台三号井田及外扩两公里范围内是否涉及集中式饮用水水源保护区的函》的复函，郭家台三号煤矿及外扩两公里不在集中式饮用水水源保护区范围内。根据景泰县水务局关于查询《甘肃省白岩子矿区总体规划（修编）》占用“生态供水工程”情况及地下水是否具有供水意义的复函（景水函字〔2024〕76 号），矿区地下水无供水意义。

根据调查，井田范围内有一个居民分散水井，为永泰村水井，位于矿区南部边界处的永泰村，水位埋深 176m，水位标高 1690.5m；取水含水层为承压水层，井水用来灌溉。

近期开采煤层为 B2、B4-1、B4-2、C1、C4-2、C4-3、C4-5 煤层，永泰村水井位于开采范围边界以南约 1.2km（图 3.2-29），根据前文对含水层影响范围分析，煤层开采对含水层影响范围最大为 45.18m，远小于 1.2km。因此近期开采对居民水井取水水源影响较小。

考虑到采煤沉陷将改变地表地形地貌，可能改变第四系局部流场，从而导致部分区域地下水水位变化，可能影响到居民生活用水。因此建议矿方应加强对居民分散式饮用水井供水情况监测，一旦出现因井田煤炭开发导致水位降低、干涸或者开采沉陷导致水井功能丧失而影响其供水时，结合搬迁计划，采用拉水车或及时为其延深水井或新建水井等，保证矿区居民生活用水不受影响。

图 3.2-29 近期开采含水层疏干影响范围与水井位置关系

（4）远期采矿活动对含水层破坏预测

1）对含水层结构的影响预测评估

根据导水裂缝带发育高度计算，开采 B 组煤导裂带发育高度约 8.87~99m，各煤层导水裂缝带发育高度等值线图见图 3.2-30~图 3.2-37。B 组煤导水裂缝带主要在上三叠统南营儿群上段 B 含煤段裂隙承压含水层发育。开采 C 组煤导裂带发育高度约 8.87~150.45m，各煤层导水裂缝带发育高度等值线图见图 3.2-38~图 3.2-48。C 组煤导裂带主要在上三叠统南营儿群上段 C 含煤段裂隙承压含水层发育。煤炭开采导水裂缝带直接破坏煤系含水层，因此远期煤炭开采对上三叠统南营儿群上段含煤段裂隙承压含水层影响较大

各组煤层导水裂缝带在煤层隐伏露头局部进入第四系松散孔隙潜水含水层，导入第四系松散孔隙潜水含水层范围见图 3.2-49。井田第四系松散孔隙潜水含水层为弱富水性含水层，根据抽水试验数据，该含水岩组厚度薄，单位涌水量很小，不具有供水意义。因此远期煤层开采对第四系松散孔隙潜水含水层影响较小。

图 3.2-30 B2 煤导裂带发育高度等值线图

图 3.2-31 B4-1 煤导裂带发育高度等值线图

图 3.2-32 B4-2 煤导裂带发育高度等值线图

图 3.2-33 B4-3 煤导裂带发育高度等值线图

图 3.2-34 B5-4 煤导裂带发育高度等值线图

图 3.2-35 B7-2 煤导裂带发育高度等值线图

图 3.2-36 B7-3 煤导裂带发育高度等值线图

图 3.2-37 B8-1 煤导裂带发育高度等值线图

图 3.2-38 C1 煤导裂带发育高度等值线图

图 3.2-39　C4-2 煤导裂带发育高度等值线图

图 3.2-40　C4-3 煤导裂带发育高度等值线图

图 3.2-41　C4-5 煤导裂带发育高度等值线图

图 3.2-42　C4-6 煤导裂带发育高度等值线图

图 3.2-43　C4-7 煤导裂带发育高度等值线图

图 3.2-44　C4-8 煤导裂带发育高度等值线图

图 3.2-45　C5 煤导裂带发育高度等值线图

图 3.2-46　C5-1 煤导裂带发育高度等值线图

图 3.2-47　C5-3 煤导裂带发育高度等值线图

图 3.2-48　C5-6 煤导裂带发育高度等值线图

图 3.2-49 远期开采导入第四系含水层范围示意图

2）对地下水位影响预测评估

由煤炭开采对地下含水层影响分析可知，受开采影响的含水层地下水流场由原先自然流场状态，在煤矿开采区内转为向煤矿井下排泄，含水层中地下水将随着煤炭的开采而以矿井水的形式排出地表，含水层水位也会逐年下降，形成水位降落漏斗。开采时间越长，该含水层形成的水位降落漏斗的深度和面积越大。

远期各煤层开采至煤层底板最低标高，B 组煤导水裂缝带主要在上三叠统南营儿群上段 B 含煤段裂隙承压含水层发育，水位最大降至 B8-1 煤层底板。根据远期含水层疏干影响半径计算，其疏干影响半径约 278.05m，影响范围面积约 15.047km^2，见图 3.2-50。C 组导水裂缝带主要在上三叠统南营儿群上段 C 含煤段裂隙承压含水层发育，水位最大降至 C5-6 煤层底板。根据远期含水层疏干影响半径计算，其疏干影响半径约 246.64m，影响范围面积约 5.797km^2，见图 3.2-51。

远期各煤层导水裂缝带在煤层隐伏露头导入第四系松散孔隙潜水含水层。含水层水位最大降至第四系底板，根据远期含水层疏干影响半径计算，其疏干影响半径约 88.51m，影响范围面积约 0.23km^2，见图 3.2-52。

图 3.2-50 远期上三叠统南营儿群上段 B 含煤段裂隙承压含水层疏干影响范围

图 3.2-51 远期上三叠统南营儿群上段 C 含煤段裂隙承压含水层疏干影响范围

图 3.2-52 远期第四系松散孔隙潜水含水层疏干影响范围

3）对含水层水质影响预测评估

受导水裂缝带的影响煤系上三叠统南营儿群含煤段裂隙承压含水层和第四系松散孔隙潜水含水层的地下水通过导水裂缝带进入开采区而被疏排，疏排的矿井水经处理站处理达标后回用。因此，预测评估近期矿山开采对地下水水质影响较轻。

4）对居民水井影响预测评估

根据调查，井田范围内有一个居民分散水井，为永泰村水井，位于矿区南部边界处的永泰村，水位埋深 176m，水位标高 1690.5m；取水含水层为承压水层，井水用来灌溉。

永泰村水井位于开采范围边界以南约 1.2km（图 3.2-53），根据前文对含水层影响范围分析，煤层开采对承压含水层影响范围最大为 278.05m，远小于 1.2km。因此远期开采对居民水井取水水源影响较小。

但考虑到采煤沉陷将改变地表地形地貌，可能改变第四系局部流场，从而导致部分区域地下水水位变化，可能影响到居民生活用水。因此建议矿方应加强对居民分散式饮用水井供水情况监测，一旦出现因井田煤炭开发导致水位降低、干涸或者开采沉陷导致水井功能丧失而影响其供水时，结合搬迁计划，采用拉水车或及时为其延深水井或新建水井等，保证矿区居民生活用水不受影响。

图 3.2-53 远期开采含水层疏干影响范围与水井位置关系

3、采矿活动破坏含水层对地质环境的影响小结

综上，区内地下水主要为第四系孔隙潜水和煤系孔隙裂隙承压水，矿区地下水补给主要来自大气降水，本区干旱少雨，蒸发量远大于降水量，地下水的补给来源极为有限。第四系属弱富水含水层，地下水不具供水意义。现状含水层影响较轻。

煤炭开采直接破坏煤系含水层；导水裂缝带发育高度主要为煤系含水层，局部地段导入第四系潜水层。采矿活动对矿区及周围生产、生活用水影响较轻。但由于采矿活动破坏地下水结构，形成地下水降落漏斗，含水层被疏干，矿井水正常涌水量为 3505m³/d。整体上，根据《规范》附录 E，预测矿井采矿活动破坏含水层带对地质环境的影响程度为严重。

（四）矿区地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏现状分析与预测

1、矿区地形地貌景观破坏现状评估

矿区为新建项目，目前尚未开发建设，矿区内无风景名胜、自然保护区，现有古遗址为全国重点文物沙河墩烽火台、双墩 1、2 号烽火台，G338 国道在井田东部由北向南穿过井田，地形地貌现状见第二章第一节。此外评估区内存在附近居民因种植作物采石而产生的采坑，现状地形地貌影响程度较轻。

2、矿区地形地貌景观破坏预测评估

（1）工业场地等对地形地貌景观破坏预测分析

根据开发利用方案，郭家台三号煤矿在本服务方案内建设场地包括工业场地、矸石周转场、场外道路等，根据其占地面积以及与周边景观的协调性，所有场地均不涉及“三区三线“，场地以及道路建设改变原地貌景观，以下分别评述，具体见表 3.2-18。

1）矿井工业场地

工业场地位于寺滩乡西侧 5.5km 处。工业场地与进场道路平行布置，呈长方形，场地长 427m，宽 253m，场内建筑系数 33.28%，占地面积 12.9766hm^2。此处避开沙河墩烽火台、双墩 1、2 号烽火台。场地布置分为三个区，即：辅助生产区、生产区、风井区。公用设施根据服务对象的不同，就近布置。由于郭家台 3 个矿井工业场地相距较近，所以三号煤矿工业场地内不设行政办公楼、单身宿舍、食堂等行政公共设施，3 个矿井的行政公共设施集中设置在二号矿井工业场地内，部分建构筑物如活动中心、食堂等高度较高，对矿区内原始地形地貌景观的一致性、协调性和连续性破坏较大，对原生的地形地貌景观影响和破坏程度大，工业场地破坏地形地貌景观对矿山地质环境的影响程度为严重，见表 3.2-18。

2）三矿矸石周转场地对地形地貌影响评估

本矿井设矸石周转场地一处，该场地位于工业场地东南侧的地势低洼处，与工业场地相距约 550m。井下掘进矸石用汽车直接运到矸石周转场地排弃，矸石场地服务期满后覆土绿化。矸石周转场地的服务年限为 3.0a，占地面积 2.799hm^2。矸石周转场地平均堆高 20m，容积 55 万立方米。对矿区内原始地形地貌景观的一致性、协调性和连续性破坏较大，对原生的地形地貌景观影响和破坏程度大，矸石周转场地破坏地形地貌景观对矿山地质环境的影响程度为严重。

3）场外道路区对地形地貌影响评估

①进场道路

进场道路属于既有村道改扩建，道路占地 3.6888hm^2，不占用基本农田。该道路北接 338 国道，向东南经过三矿工业场地接入老 338 国道。道路现状路面 3.5~4m 宽，路基 4.5m，混凝土路面，现状不能满足矿井运输要求，需对村道进行改扩建，达到公路三级标准。道路全长 2.27km，设计等级为公路三级，路基宽 8.5m，路面宽 7m，双向 2 车道。进场道路占地面积较小，全程避开基本农田，对矿区内原始地形地貌景观的一致性、协调性和连续性破坏较小，对原生的地形地貌景观影响和破坏程度小，破坏地形地貌景观对矿山地质环境的影响程度为较轻。

②矸石周转场道路

道路为新建道路，起自三号煤矿进场道路，向东避开永久基本农田后直至三号煤矿矸石周转场地，占地 1.3449hm^2。道路全长 833m，设计等级为公路四级，路基 8m，路面 6.0m，双向 2 车道。矸石周转场道路占地面积较小，全程避开基本农田，对矿区内原始地形地貌景观的一致性、协调性和连续性破坏较小，对原生的地形地貌景观影响和破坏程度小，破坏地形地貌景观对矿山地质环境的影响程度为较轻。

（2）开采沉陷对地形地貌景观破坏预测分析

井田位于老虎山与猎虎山之间的洪积扇盆地内。区内地形较平缓，海拔 1800～2200m，相对高差 400m 左右，整体表现为西高东低。本区干旱少雨，蒸发量较大，采煤造成的采空塌陷不会形成长期积水区而改变地貌类型。但由于该矿可采煤层多，存在大面积的重复采动，且主要为急倾斜煤层，可采煤层埋深差异较大（约 75~1000m），因此主大巷以西的西、北、南部以及主大巷以东的南部煤层露头区附近埋深较浅的区域，地表沉陷表现形式一般为裂缝、沉陷台阶、沉陷槽及串珠状沉陷坑；主大巷以东中、北部埋深较大的区域一般为表现为整体下沉。全井田开采完毕后，预测采空塌陷区对地形地貌破坏对地质环境的影响程度为严重。

3、地形地貌影响评估小结

综上，评估区地形地貌影响情况及程度见表 3.2-18。工业场地、矸石周转场与地面塌陷破坏地形地貌对地质环境的影响程度为严重；进场道路及矸石周转场道路破坏地形地貌景观对矿山地质环境的影响程度为较轻。

表 3.2-18 地形地貌景观破坏影响评估表

占地项目	面积（hm^2）	占地类型	与周边地貌与景观的协调性	三区三线	地形地貌影响程度

工业场地	矿井工业场地	12.9766	天然牧草地	地内建筑系数33.28%，由于高大建筑以及井架等存在，均匀分布在场地内，与周边景观不协调	均不涉及	严重
矸石周转场地	矸石周转场	2.799	天然牧草地	改变地形地貌	均不涉及	严重
场外道路	进场道路	3.6888	天然牧草地	既有道路改扩建	均不涉及	较轻
	矸石周转场道路	1.3449	天然牧草地	新建线性工程	均不涉及	较轻
预测采空塌陷区		1398.39	耕地、林地、草地	最大下沉值约18.7m	均不涉及	严重
合计		1419.20	/	/	/	/

（五）矿区水土环境污染现状分析与预测

1、水土环境质量现状分析

本项目区内无常年地表河流。本次评估于2024年9月对矿区内拟建工业场地周边以及矿区内典型土壤类型与土地类型进行了土壤监测。井田内土壤监测布点图见图3.2-54；工业场地及矸石周转场土壤布点见图3.2-55。土壤无机物与重金属监测结果见表3.2-20；拟建场地内挥发性与半挥发性有机物土壤监测结果见表3.2-21。从表3.2-20、表3.2-21可知，井田内土壤环境质量均满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中的风险筛选值及《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地风险筛选值。

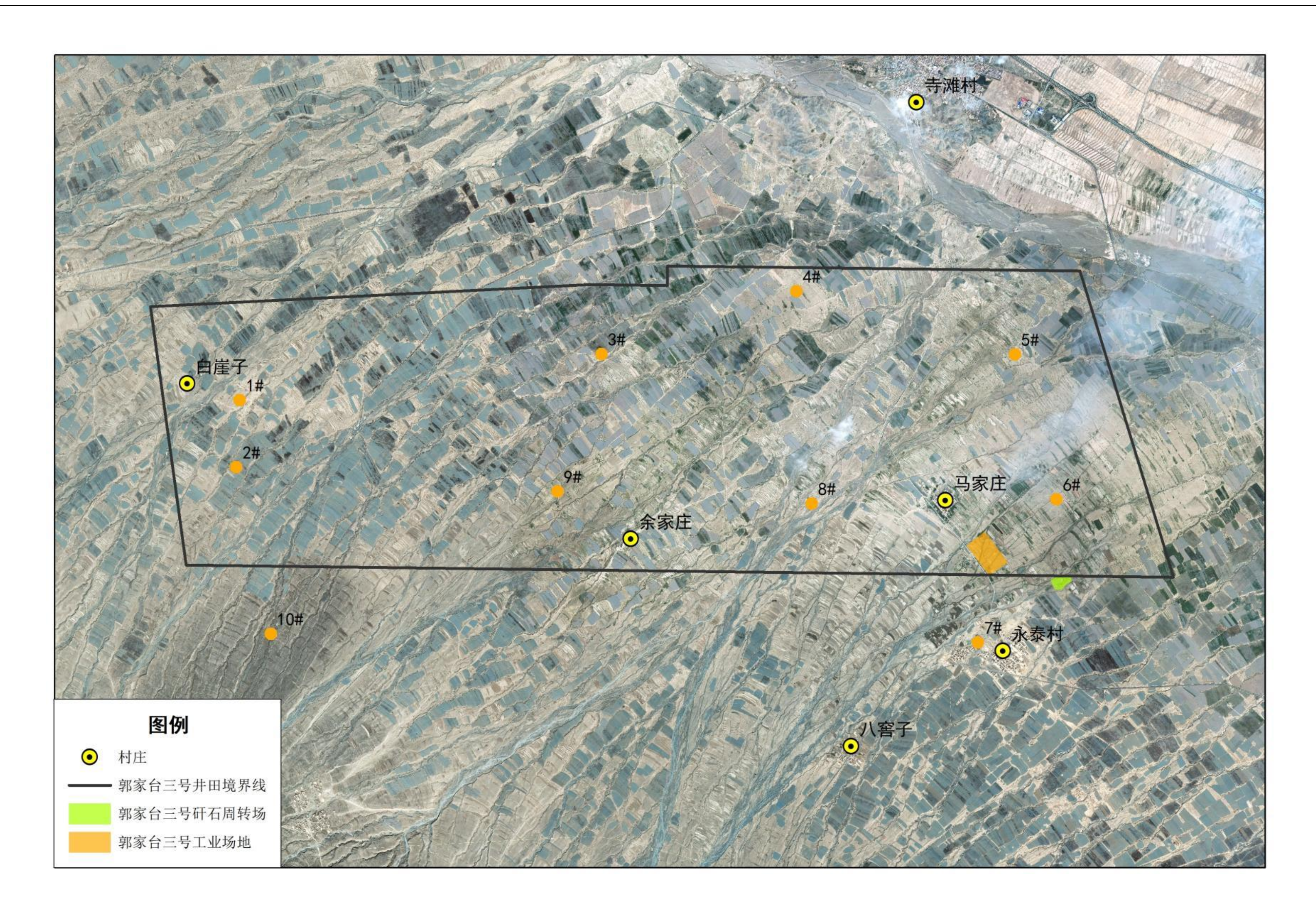


图 3.2-54 井田内土壤监测布点图（1）



图 3.2-55 工业场地与矸石周转场土壤监测布点图（2）

表 3.2-20 井田内土壤无机物与重金属环境质量监测结果 **单位：pH 无量纲、mg/kg**

监测点位	采样层位（cm）	pH	砷	汞	铅	镉	铜	锌	铬	镍	全盐量	六价铬
1#井田内裸土地	0-20	8.21	11.2	0.046	47	0.28	22	59	124	32	0.89	/
2#井田内其他草地	0-20	8.11	11.9	0.0157	44	0.40	24	68	144	34	0.94	/
3#井田内水浇地	0-20	7.95	12.8	0.057	50	0.44	25	65	138	36	0.88	/
4#井田内其他园地	0-20	8.34	11.9	0.114	58	0.36	26	69	111	36	0.89	/
5#井田内旱地	0-20	8.16	12.9	0.078	51	0.51	30	76	149	40	0.95	/
6#井田内裸岩石砾地	0-20	8.19	14.2	0.063	60	0.51	30	74	142	35	0.91	/
7#井田外农村宅基地	0-20	8.33	13.2	0.136	51	0.19	32	75	135	52	0.93	/
8#井田内其他草地	0-20	8.25	8.26	0.041	44	0.45	16	51	126	22	0.90	/
9#井田内裸岩石砾地	0-20	8.16	12.9	0.057	48	0.44	26	70	122	34	0.89	/
10#井田外裸土地	0-20	8.17	12.7	0.079	47	0.47	28	72	103	40	0.95	/
11#工业场地拟建井下水处理站	0-20	8.15	12.8	0.050	52	0.38	28	70	105	33	/	ND
	50-150	8.36	12.3	0.052	56	0.46	31	76	103	36	/	ND
	150-300	8.22	12.4	0.120	54	0.41	34	79	111	37	/	ND
12#工业场地拟建油脂库	0-20	7.94	12.5	0.054	46	0.35	26	70	88	35	/	ND
	50-150	8.05	11.6	0.222	50	0.28	24	67	92	32	/	ND
	150-300	8.33	12.4	0.038	52	0.29	32	82	66	42	/	ND
13#工业场地拟建危废品库	0-20	8.19	12.3	0.071	52	0.32	27	73	62	35	/	ND
	50-150	8.26	14.0	0.077	55	0.44	35	80	95	41	/	ND
	150-300	8.10	14.0	0.056	54	0.41	35	84	107	40	/	ND

监测点位	采样层位（cm）	pH	砷	汞	铅	镉	铜	锌	铬	镍	全盐量	六价铬
14#工业场地场地内	0-20	8.49	12.2	0.120	62	0.40	30	87	/	46	/	ND
15#工业场地场地上游	0-20	8.47	12.4	0.150	57	0.38	26	70	54	33	/	ND
16#工业场地场地下游	0-20	8.39	11.5	0.083	47	0.25	23	62	68	28	/	ND
17#矸石周转场（场地内）	0-50	8.31	11.5	0.156	44	0.40	28	71	92	34	/	ND
	50-150	7.82	13.4	0.544	46	0.21	29	63	102	38	/	ND
	150-300	7.66	11.5	0.158	46	0.35	29	60	93	39	/	ND
18#矸石周转场（场地内）	0-50	8.27	12.9	0.474	57	0.29	26	89	106	29	/	ND
	50-150	8.11	12.6	0.462	53	0.29	28	78	113	41	/	ND
	150-300	8.45	12.1	0.438	52	0.32	32	69	96	42	/	ND
19#矸石周转场（场地内）	0-50	8.37	12.0	0.297	59	0.28	31	70	123	35	/	ND
	50-150	8.26	12.8	0.266	49	0.29	29	77	86	33	/	ND
	150-300	8.21	11.5	0.673	66	0.26	35	69	104	38	/	ND
20#矸石周转场内	0-20	8.26	11.4	0.144	49	0.41	25	60	/	29	/	ND
21#矸石周转场上游农田	0-20	8.08	12.0	0.156	48	0.45	25	65	133	34	/	ND
22#矸石周转场下游	0-20	8.31	11.3	0.468	49	0.45	25	69	140	35	/	ND
《土壤环境质量　农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）		> 7.5	25	3.4	170	0.6	100	300	250	190	/	/

表 3.2-21 井田内土壤挥发性与半挥发性有机物监测结果

单位：mg/kg

监测因子	采样点位	14#工业场地场地内	20#矸石周转场内	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地
	单位	表层	表层	
氯甲烷	mg/kg	ND	ND	37
氯乙烯	mg/kg	ND	ND	0.43
1,1-二氯乙烯	mg/kg	ND	ND	66
二氯甲烷	mg/kg	0.0017	0.0017	616
反-1,2-二氯乙烯	mg/kg	ND	ND	54
1,1-二氯乙烷	mg/kg	ND	ND	9
顺-1,2-二氯乙烯	mg/kg	ND	ND	596
氯仿	mg/kg	ND	ND	0.9
1,1,1-三氯乙烷	mg/kg	ND	ND	840
四氯化碳	mg/kg	ND	ND	2.8
苯	mg/kg	ND	ND	4
1,2-二氯乙烷	mg/kg	ND	ND	9
三氯乙烯	mg/kg	ND	ND	2.8
1,2-二氯丙烷	mg/kg	ND	ND	5
甲苯	mg/kg	ND	ND	1200
1,1,2-三氯乙烷	mg/kg	ND	ND	2.8
四氯乙烯	mg/kg	ND	ND	53
氯苯	mg/kg	ND	ND	270
1,1,1,2-四氯乙烷	mg/kg	ND	ND	10
乙苯	mg/kg	ND	ND	28
间+对二甲苯	mg/kg	ND	ND	570
邻二甲苯	mg/kg	ND	ND	640
苯乙烯	mg/kg	ND	ND	1290
1,1,2,2-四氯乙烷	mg/kg	ND	ND	10
1,2,3-三氯丙烷	mg/kg	ND	ND	0.5
1,4 二氯苯	mg/kg	ND	ND	20
1,2 二氯苯	mg/kg	ND	ND	560
硝基苯	mg/kg	ND	ND	76
苯胺	mg/kg	ND	ND	260
2,-氯酚	mg/kg	ND	ND	2256
苯并[a]蒽	mg/kg	ND	ND	15
苯并[a]芘	mg/kg	ND	ND	1.5
苯并[b]荧蒽	mg/kg	ND	ND	15
苯并[k]荧蒽	mg/kg	ND	ND	151

䓛	mg/kg	ND	ND	1293
二苯并[a、h]蒽	mg/kg	ND	ND	1.5
茚并[1,2,3-cd]芘	mg/kg	ND	ND	15
萘	mg/kg	ND	ND	70
石油烃	mg/kg	ND	ND	4500

注：ND 表示未检出

综上，现状条件下矿区水土环境污染现状影响较轻。

2、水土污染预测

1）生产废水水土污染预测

矿井水主要污染物为 SS、少量 COD 等。在矿井工业场地内新建一座矿井水处理站，分为井下和地面两部分，井下部分采用混凝+沉淀工艺，地面部分采用多介质过滤+超滤+反渗透工艺。本项目矿井水经常规处理后回用于灌浆用水，深度处理后矿井水回用于井下消防用水、地面冲洗用水、喷雾抑尘用水、换热站用水和洗衣房用水。由于矿井水排水量大，采暖季矿井水无法全部综合利用，需将采暖季多余的矿井水储存起来，冬储夏用，在非采暖季回用于郭家台二号煤矿灌浆用水和周边区域生态治理用水，深度处理产生的浓盐水回用于灌浆用水，矿井水可全部回用，不外排，综合利用率可达 100%。

2）生活废水

在工业场地内建设生活污水处理站一座，处理规模为 432m^3/d，采用“二级生物接触氧化+MBR”处理工艺，污水处理设施出水满足《城市污水再生利用·城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中相关标准限值后，回用于场地洒水降尘及绿化用水等，不外排，生活污水对水土环境污染程度较轻。

3）固体废物排放水土污染预测

本项目暂无矸石淋溶液监测数据，本次报告监测了建顺煤矿的矸石淋溶液，同时参考该矿井所在地已生产煤矿白岩子煤矿、建顺煤矿以及郭家台一号取自地质勘探钻孔岩芯的矸石淋溶液资料，各浸出液中各污染物浓度均低于《污水综合排放标准》中一级标准限值，且 pH 值在 6~9 范围之内，水溶性盐小于《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）I 类场入场要求，故确定煤矸石属于第I类一般工业固体废物。因此本预测评估认为，矸石淋溶对当地土壤及地下水产生的影响较轻。

本次监测的建顺煤矿矸石监测结果见表 3.2-22，白岩子煤矿、建顺煤矿以及郭家台一号地质勘探钻孔岩芯的矸石淋溶液监测结果见表 3.2-23。

建顺煤矿矸石淋溶监测结果表

表 3.2-22

序号	检测项目	单位	点位名称、检测日期及检测结果(2024年)	标准值

			1#煤矸石						
			9月20日		9月21日		9月22日		
1	pH	—	7.1	7.2	7.2	7.0	6.9	7.3	6~9
2	总铜	mg/L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.5
3	总铅	mg/L	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	1.0
4	总锌	mg/L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	2.0
5	总镉	mg/L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.1
6	总铬	mg/L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	1.5
7	铬(六价)	mg/L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.5
8	总砷	mg/L	0.0135	0.0068	0.0124	0.0129	0.0128	0.0128	0.5
9	总汞	mg/L	0.00155	0.00157	0.00148	0.00151	0.00143	0.00145	0.05
10	总硒	mg/L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.1
11	总镍	mg/L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	1.0
12	总银	mg/L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.5
13	氟化物	mg/L	0.36	0.42	0.33	0.27	0.35	0.34	10
14	总铍	mg/L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.005
15	总钡	mg/L	0.281	0.271	0.257	0.259	0.262	0.262	/
16	总锰	mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	2.0
17	烷基汞	mg/L	0.00001L	0.00001L	0.00001L	0.00001L	0.00001L	0.00001L	不得检出
18	石油类	mg/L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	5
19	挥发酚	mg/L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.5
20	总硬度	mg/L	124	135	127	122	106	117	/
21	溶解性总固体	mg/L	218	234	216	205	194	199	/
22	硝酸盐氮	mg/L	2.39	2.18	2.24	2.36	2.18	2.25	/
23	亚硝酸盐氮	mg/L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	/
24	氯化物	mg/L	25.2	25.0	31.4	30.0	31.8	33.4	/
25	硫酸盐	mg/L	36	56	34	46	28	44	/
26	苯并[a]芘	mg/L	0.000004L	0.000004L	0.000004L	0.000004L	0.000004L	0.000004L	0.00003
27	水溶性盐	g/kg	0.48	0.57	0.42	0.44	0.39	0.46	＜2%
备注	1.检出限加 L 表示未检出； 2.前处理用《固体废物浸出毒性浸出方法 水平振荡法》（HJ557-2010）及相关检测分析方法中规定的进行。								

表 3.2-23　白岩子煤矿、建顺煤矿以及郭家台一号矸石淋溶监测结果表

序号	检测项目	单位	检测日期及检测结果（2024年1月4日）					标准值
			1#白岩子煤矿矸石	2#建顺煤矿矸石	3#郭家台1号井B组矸石	4#郭家台1号井C组矸石	5#郭家台1号井D组矸石	
1	pH	—	6.81	7.02	6.91	6.94	7.33	6-9
2	色度	倍	8	9	7	8	6	50
3	CODCr	mg/L	10	10	23	15	50	100
4	BOD_5	mg/L	2.1	2.2	5.5	3.4	14.2	20
5	氨氮	mg/L	2.41	0.988	0.361	0.309	0.609	15
6	悬浮物	mg/L	6	6	7	6	8	70
7	总砷	mg/L	0.0946	0.0041	0.0022	0.0037	0.0018	0.5
8	总汞	mg/L	0.01591	0.01472	0.01639	0.01488	0.01506	0.05
9	总铅	mg/L	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	1.0
10	总镉	mg/L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.1
11	总铜	mg/L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.5
12	总锌	mg/L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	2.0
13	总铬	mg/L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	1.5
14	总镍	mg/L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	1.0
15	总锰	mg/L	0.01	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	2.0
16	总银	mg/L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.5
17	铬（六价）	mg/L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.5
18	烷基汞 甲基汞	mg/L	2.7×10^{-7}	3.42×10^{-6}	1.53×10^{-6}	2.54×10^{-6}	2.7×10^{-7}	不得检出
	烷基汞 乙基汞	mg/L	5.6×10^{-7}	1.86×10^{-6}	7.86×10^{-6}	1.59×10^{-6}	7.2×10^{-7}	
19	氟化物	mg/L	0.70	0.75	0.40	0.24	0.28	10
20	石油类	mg/L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	5
21	硫化物	mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	1.0
22	挥发酚	mg/L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.5
23	总氰化物	mg/L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.5
24	水溶性盐	g/kg	0.91	0.94	0.89	0.90	0.95	＜2%
备注	1.检出限加L表示未检出； 2.前处理用《固体废物浸出毒性浸出方法水平振荡法》（HJ557-2010）及相关检测分析方法中规定的进行； 3.《污水综合排放标准》（GB8978-1996）烷基汞推荐方法为《水质 烷基汞的测定 气相色谱法》（GB/T 14204-93），此方法检出限为甲基汞10ng、乙基汞20ng，本次检测结果均小于此方法检出限。							

工业场地生活垃圾及危险废物等均能得到妥善处置，不会造成地下水以及土壤污染。预测矿山开采活动对水土污染影响较轻。

3、水土环境影响分析小结

综上，矿区场地建设以及煤矿生产生活对水土环境影响对地质环境的影响程度为较轻。

（六）地质环境影响评估小结

对以上评估结果进行汇总，采用极限条件法，即地灾灾害、含水层破坏、地形地貌景观影响、水土污染影响取最严重影响作为评估单元的影响程度。

对以上评估结果进行汇总，现状评估结果见表 3.2-24。预测近期地质环境影响评估结果见表 3.2-25，中远期地质环境影响评估结果见表 3.2-26。评估区面积 4156.10hm^2, 预测评估结果见表 3.2-25。

评估区矿山地质环境现状评估结果表

表 3.2-24

评估分区	面积（hm^2）	地质灾害	含水层	地形地貌景观	水土污染	总体评价
全部区域	4156.10	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻

评估区近期矿山地质环境预测评估结果表

表 3.2-25

评估分区		面积（hm^2）	地质灾害	含水层	地形地貌景观	水土污染	总体评价
矿井工业场地及道路	工业场地	12.9766	较轻	较轻	严重	较轻	严重
	进场道路	3.6888	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻
	矸石周转场道路	1.3449	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻
矸石周转场地	矸石周转场	2.799	较轻	较轻	严重	较轻	严重
预测采空塌陷区		323.64	严重	严重	严重	较轻	严重
其他区域		3811.65	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻
合计		4156.10					

评估区矿山地质环境预测评估结果表

表 3.2-26

评估分区		面积（hm^2）	地质灾害	含水层	地形地貌景观	水土污染	总体评价
矿井工业场地	工业场地	12.9766	较轻	较轻	严重	较轻	严重
	进场道路	3.6888	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻

及道路	矸石周转场道路	1.3449	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻
矸石周转场地	矸石周转场	2.799	较轻	较轻	严重	较轻	严重
预测采空塌陷区		1398.39	严重	严重	严重	较轻	严重
其他区域		2736.90	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻
合计		4156.10					

三、矿山土地损毁预测与评估

（一）土地损毁环节与时序

矿山可能产生土地损毁的环节如下：井下掘进矸石排放，造成土地压占；井下煤炭开采，造成地表沉陷。工业场地、矸石周转场、道路等永久性建设用地压占损毁土地。

（二）已损毁各类土地现状

本矿山为新建矿山，目前尚未动工，矿区范围内无因为矿山建设损毁的土地。

（三）采空塌陷土地预测与评估

1、采空塌陷损毁土地等级划分依据

根据近期（前 5 年）以及中远期（第 5 年~闭矿）沉陷预测结果对采空塌陷土地损毁情况进行预测与评估，采空塌陷范围为地表下沉 10mm 等值线划定范围，此范围内结合土地利用现状进行土地损毁程度分级。

采空塌陷范围内农用地包括旱地、水浇地、果园、其它园地、其他林地、其他草地、农村道路、沟渠等。参照《土地复垦方案编制规程》（井工矿）。

各地类的土地损毁程度划分标准见表 3.3-1～表 3.3-3。

旱地损毁程度分级标准

表 3.3-1

损毁等级	水平变形 mm/m	附加倾斜 mm/m	下沉 m	沉陷后潜水埋深	生产力降
轻度	≤8.0	≤20.0	≤2.0	≥1.5	≤20.0
中度	8.0～16.0	20.0～40.0	2.0～5.0	0.5～1.5	20.0～60.0
重度	＞16.0	＞40.0	＞5.0	＜0.5	＞60.0

注：附加倾斜指受采煤沉陷影响而增加的倾斜（坡度）；任何一项指标达到相应标准即认为土地损毁达到该损毁等级。

水浇地损毁程度分级标准

表 3.3-2

损毁等级	水平变形 mm/m	附加倾斜 mm/m	下沉 m	沉陷后潜水埋深 m	生产力降低%
轻度	≤4.0	≤6.0	≤1.5	≥1.5	≤20.0
中度	4.0～8.0	6.0～12.0	1.5～3.5	0.5～1.5	20.0～60.0
重度	＞8.0	＞12.0	＞3.5	＜0.5	＞60.0

注：附加倾斜指受采煤沉陷影响而增加的倾斜（坡度）；任何一项指标达到相应标准即认为土地损毁达到该损毁等级。

林地、草地损毁程度分级标准

表 3.3-3

损毁等级	水平变形 mm/m	附加倾斜 mm/m	下沉 m	生产力降低%
轻度	≤8.0	≤20.0	≤2.0	≤20.0
中度	8.0～20.0	20.0～50.0	2.0～6.0	20.0～60.0
重度	＞20.0	＞50.0	＞6.0	＞60.0

注：附加倾斜指受采煤沉陷影响而增加的倾斜（坡度）；任何一项指标达到相应标准即认为土地损毁达到该损毁等级。

2、建、构筑物等损坏程度分析

对该区根据砖混（石）结构建筑物损坏等级表进行分析（见表 3.3-4），结果见表 3.3-5。

表 3.3-4 砖混（石）结构建筑物损坏等级

<table>
<tr><th rowspan="3">损坏等级</th><th rowspan="3">建筑物损坏程度</th><th colspan="3">地表变形值</th><th rowspan="3">损坏分类</th><th rowspan="3">结构处理</th></tr>
<tr><th>水平变形ε</th><th>曲率 K</th><th>倾斜 i</th></tr>
<tr><th>(mm/m)</th><th>(10⁻³/m)</th><th>(mm/m)</th></tr>
<tr><td rowspan="2">I</td><td>自然间砖墙上出现宽度 1～2mm 的裂缝</td><td rowspan="2">≤2.0</td><td rowspan="2">≤0.2</td><td rowspan="2">≤3.0</td><td>极轻微损坏</td><td>不修</td></tr>
<tr><td>自然间砖墙上出现宽度小于 4mm 的裂缝；多条裂缝总宽度小于 10mm</td><td>轻微损坏</td><td>简单维修</td></tr>
<tr><td>II</td><td>自然间砖墙上出现宽度小于 15mm 的裂缝，多条裂缝总宽度小于 30mm；钢筋混凝土梁、柱上裂缝长度小于 1/3 截面高度；梁端抽出小于 20mm；砖柱上出现水平裂缝，缝长小于 1/2 截面边长；门窗略有歪斜</td><td>≤4.0</td><td>≤0.4</td><td>≤6.0</td><td>轻度损坏</td><td>小修</td></tr>
<tr><td>III</td><td>自然间砖墙上出现宽度小于 30mm 的裂缝，多条裂缝总宽度小于 50mm；钢筋混凝土梁、柱上裂缝长度小于 1/2 截面高度；梁端抽出小于 50mm；砖柱上出现小于 5mm 的水平错动；门窗严重变形</td><td>≤6.0</td><td>≤0.6</td><td>≤10.0</td><td>中度损坏</td><td>中修</td></tr>
<tr><td>IV</td><td>自然间砖墙上出现宽度大于 30mm</td><td>＞6.0</td><td>＞0.6</td><td>＞10.0</td><td>严重</td><td>大修</td></tr>
</table>

	的裂缝，多条裂缝总宽度大于50mm；梁端抽出小于 60mm；砖柱出现小于 25mm 的水平错动				损坏	
	自然间砖墙上出现严重交叉裂缝、上下贯通裂缝，以及墙体严重外鼓、歪斜；钢筋混凝土梁、柱裂缝沿截面贯通；梁端抽出大于 60mm；砖柱出现大于 25mm 的水平错动；有倒塌危险				极度严重损坏	拆建
注：建筑物的损坏等级按自然间为评判对象，根据各自然间的损坏情况按上表分别进行。						

各村庄的损毁程度见表 3.3-5。

村庄破坏等级一览表

表 3.3-5

编号	村庄	影响时段（a）	位置	地表变形值			破坏等级
				水平变形 ε(mm/m)	曲率 K (10^{-3}/m)	倾斜 i (mm/m)	
1	白崖子	-	西 11 采区西侧，不在开采范围内	-	-	-	-
2	余家庄	-	11 采区南侧，不在开采范围内	-	-	-	-
3	马家庄	前 5a	11 采区	32.27	1.24	54.92	IV

井田范围内涉白崖子、余家庄与马家庄三处自然村，设计对上述村庄不留设保护煤柱。

根据地表沉陷预测结果，白崖子、余家庄位于开采范围外，不受开采沉陷影响；马家庄受沉陷影响 IV 级破坏，需搬迁。矿方已制定搬迁计划，并已向景泰县人民政府做了专题汇报，根据县政府的要求及采动影响的范围已制定搬迁方案。

（2）对 G338 国道（海天线）的影响

G338 国道为三级公路，从三号煤矿东北向南穿过，井田内长约 4.70km。

根据地表沉陷预测结果，G338 国道受沉陷影响，沉陷深度在 0.01-7m 之间。地表沉陷对公路的影响主要表现在下沉造成路面低凹起伏不平，在拉伸区和压缩区会造成路面的开裂等路面损坏，导致车速减慢。对于公路，国内许多矿区的实践证明，及时维护后一般不会影响正常交通，通常的维护措施为垫高路基，垫高夯实。可以采取随沉随填，填后夯实的措施保持原来的高度和强度，通过及时维护后一般不会影响正常交通。本方案建议：

1）在井下开采期间，地表开始移动、变形并下沉，地表易形成裂缝或产生裂缝台阶，致使路面裂开或形成台阶状的断裂，影响正常交通。可采取有针对性的维护和修复

措施，保障交通正常运行。

2）井下开采结束后，地表移动变形和下沉也将随之缓慢结束，最终处于稳定状态，到那时再根据路面受影响的程度和范围，确定是否重修或大修。

3）矿方受沉陷影响公路的沉陷区域两侧树立警示牌并加强监测，发现问题及时修复，保障过往车辆、行人安全通行。

（3）对沙河墩烽火台，双墩 1、2 号烽火台的影响

郭家台三号煤矿范围内分布有全国重点文物沙河墩烽火台及双墩 1、2 号烽火台。沙河墩烽火台位于 21 采区北部；双墩 1、2 号烽火台位于 11 采区南部，均位于井田煤层赋存范围北部边界外。烽火台保护范围 50m，建设控制地带 500m。按照国家安全监管总局、国家煤矿安监局、国家文物局关于《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》涉及不可移动文物事项补充说明的通知》，沙河墩烽火台及双墩 1、2 号烽火台为珍贵文物。

根据地表沉陷预测结果，沙河墩烽火台，双墩 1、2 号烽火台不受开采沉陷影响。本方案提出矿方开采至烽火台附近时，应加强观测，确保其保护范围不受开采沉陷影响。

（4）对养殖场地的影响

牧原养殖场四场（占地 503 亩）、牧原养殖场五场（556.8 亩）均位于三号煤矿东南部 11、21、22 采区。

根据地表沉陷预测结果，牧原养殖场四场受沉陷影响深度约 0.01~12m；牧原养殖场五场受沉陷影响深度约 0.01~8m，均为 IV 级破坏。

矿方已制定搬迁计划，已向景泰县人民政府做了专题汇报，根据县政府的要求及采动影响的范围已制定搬迁方案。

（5）对输电线路的影响

井田范围内有 110kV 芦寺线。根据地表沉陷预测结果，110kV 芦寺线受沉陷影响长度约 1.54km。

输电线路线塔在地表倾斜、水平移动、下沉影响下，将产生倾斜和塔距的变化。这种塔距变化将增大或减小电线的张驰度，使电线过紧或过松，严重时可能拉断电线，或者减小对地距离，超过允许安全高度。

本方案提出建设单位应加强观测，可考虑设置专职或兼职观测和巡查人员，监测线塔基础和塔身的倾斜度、导线的张驰度和对地高度等，发现问题及时处理，对塔身和基础采取牵引、调平措施，防止塔身倾斜或倾倒，确保安全输电。

3、对耕地及基本农田的影响分析

沉陷区耕地及基本农田广泛分布于沉陷影响范围，耕地类型以水浇地为主，包含少量旱地。第一阶段（前 5 年）地表最大下沉值约 9752.18mm，受沉陷影响的耕地总面积 199.88hm^2，其中轻度、中度和重度破坏面积分别为 72.82hm^2、8.21hm^2 和 118.85hm^2；受沉陷影响的耕地中包含永久基本农田 175.95hm^2，其中轻度、中度和重度破坏面积分别为 65.14hm^2、6.88hm^2 和 107.92hm^2。全井田开采后地表最大下沉值约 18706.00mm，受沉陷影响的耕地总面积约 1009.91hm^2，其中轻度、中度和重度破坏面积分别为 175.04hm^2、154.35hm^2 和 680.52hm^2；受沉陷影响的耕地中包含永久基本农田约 930.94hm^2，其中轻度、中度和重度破坏面积分别为 147.68hm^2、150.04hm^2 和 633.22hm^2。井田内矿井可采煤层埋深差异较大（约 75~1000m），由于煤层多为急倾斜煤层，因此主大巷以西的西、北、南部以及主大巷以东的南部煤层露头区附近埋深较浅的区域，地表沉陷表现形式一般为裂缝、沉陷台阶、沉陷槽及串珠状沉陷坑；主大巷以东中、北部埋深较大的区域一般为表现为整体下沉。由于矿区内耕地地势平坦，因此大部分区域受沉陷影响较为严重。该区水浇地灌溉方式大部分为滴管，极少部分通过地表沟渠进行灌溉，开采沉陷对井田内耕地灌溉的影响较小，在采取矸石填充、裂缝回填平整、灌溉沟渠改造等措施后，整体来看地表沉陷对地面灌溉设施的影响是可接受的。

第一阶段（前 5a）沉陷范围耕地、永久基本农田损毁程度

表 3.3-6　　　　单位：hm^2

一级地类		二级地类		损毁程度			合计
代码	名称	代码	名称	轻度破坏	中度破坏	重度破坏	
01	耕地	0102	水浇地	67.64	7.43	109.59	184.66
		0103	旱地	5.18	0.78	9.26	15.22
		小计		72.82	8.21	118.85	199.88
永久基本农田		0102	水浇地	61.19	6.26	100.85	168.30
		0103	旱地	3.95	0.62	7.07	11.64
		小计		65.14	6.88	107.92	179.95

全井田沉陷范围耕地、永久基本农田损毁程度

表 3.3-7　　　　单位：hm^2

一级地类		二级地类		损毁程度			合计
代码	名称	代码	名称	轻度破坏	中度破坏	重度破坏	
01	耕地	0102	水浇地	117.79	130.21	626.28	874.28
		0103	旱地	57.25	24.14	54.24	135.63
		小计		175.04	154.35	680.52	1009.91
永久基本农田		0102	水浇地	96.88	126.31	586.46	809.65

	0103	旱地	50.80	23.73	46.76	121.29
	小计		147.68	150.04	633.22	930.94

4、近期土地损毁评估

郭家台三号煤矿近期即开采前 5 年影响范围主要为耕地，占到了第一阶段沉陷范围的 61.76%，其次为草地和其他用地，分别占到第一阶段沉陷范围的 22.18%和 12.43%，此外还有少量林地、住宅用地、特殊用地、交通设施用地和水域及水利设施用地受到沉陷影响，分别占到第一阶段沉陷范围的 0.03%、0.35%、2.86%和 0.19%。井田内矿井可采煤层埋深差异较大（约 75~1000m），由于煤层多为急倾斜煤层，因此主大巷以西的西、北、南部以及主大巷以东的南部煤层露头区附近埋深较浅的区域，地表沉陷表现形式一般为裂缝、沉陷台阶、沉陷槽及串珠状沉陷坑；主大巷以东中、北部埋深较大的区域一般为表现为整体下沉。近期损毁土地类型及程度见表 3.3-8。

5、损毁范围与程度分析结果

根据对农用地与建设用地的土地损毁程度分级标准，各阶段的损毁土地结构以及程度见表 3.3-8 至表 3.3-9。第一阶段（前 5 年）沉陷影响面积约 323.64hm^2，其中轻度、中度和重度破坏面积分别为 114.90hm^2、14.78hm^2 和 193.96hm^2，受沉陷影响地类主要为耕地，占到了第一阶段沉陷范围的 61.76%，其次为草地和其他用地，分别占到第一阶段沉陷范围的 22.18%和 12.59%。全井田开采后沉陷影响面积约 1398.39hm^2，其中轻度、中度和重度破坏面积分别为 254.27hm^2、194.91hm^2 和 949.21hm^2，受沉陷影响地类主要为耕地，占到了全井田沉陷范围的 72.22%，其次为草地、其他用地和交通设施用地，分别占到全井田开采后沉陷范围的 19.23%、5.31%和 2.39%。

第一阶段（前 5a）沉陷范围土地利用现状及损毁程度

表 3.3-8　　单位：hm^2

一级地类		二级地类		损毁程度			合计	比例（%）
代码	名称	代码	名称	轻度破坏	中度破坏	重度破坏		
01	耕地	0102	水浇地	67.64	7.43	109.59	184.66	57.06
		0103	旱地	5.18	0.78	9.26	15.22	4.70
03	林地	0307	其他林地	0.02	0.00	0.08	0.10	0.03
04	草地	0404	其他草地	24.80	2.55	44.44	71.78	22.18
07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.03	0.00	0.07	0.11	0.03
09	特殊用地	/	/	0.03	0.00	1.11	1.15	0.35
10	交通设施用地	1003	公路用地	0.18	0.00	0.44	0.62	0.19
		1006	农村道路	3.72	0.44	4.49	8.64	2.67
11	水域及水利设施	1104	坑塘水面	0.11	0.05	0.36	0.52	0.16

	用地	1107	沟渠	0.00	0.02	0.07	0.09	0.03
		1109	水工建筑用地	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00
12	其他用地	1202	设施农用地	12.85	3.38	23.98	40.22	12.43
		1206	裸土地	0.34	0.13	0.06	0.52	0.16
合计				114.90	14.78	193.96	323.64	100.00

全井田沉陷范围土地利用现状及损毁程度

表 3.3-9　　单位：hm^2

一级地类		二级地类		损毁程度			合计	比例（%）
代码	名称	代码	名称	轻度破坏	中度破坏	重度破坏		
01	耕地	0102	水浇地	117.79	130.21	626.28	874.28	62.52
		0103	旱地	57.25	24.14	54.24	135.63	9.70
03	林地	0307	其他林地	0.81	0.09	0.27	1.16	0.08
04	草地	0404	其他草地	63.40	31.59	173.90	268.89	19.23
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	0.94	0.28	0.00	1.22	0.09
07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.26	0.00	0.13	0.39	0.03
09	特殊用地	/	/	0.00	0.00	1.16	1.16	0.08
10	交通设施用地	1003	公路用地	1.30	0.77	1.13	3.21	0.23
		1006	农村道路	3.96	3.48	22.76	30.20	2.16
11	水域及水利设施用地	1103	水库水面	0.00	0.00	2.91	2.91	0.21
		1104	坑塘水面	1.58	0.08	3.22	4.88	0.35
		1107	沟渠	0.00	0.00	0.16	0.16	0.01
		1109	水工建筑用地	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00
12	其他用地	1202	设施农用地	3.45	1.30	52.07	56.82	4.06
		1206	裸土地	3.53	2.96	10.97	17.47	1.25
合计				254.27	194.91	949.21	1398.39	100.00

各阶段土地损毁分布见图 3.3-1 到图 3.3-4。

图 3.3-1 第一阶段沉陷区土地损毁程度图

图 3.3-2 全井田沉陷区土地损毁程度图

（四）压占土地预测

1、压占损毁划分标准

压占土地损毁程度划分标准综合考虑《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）附录 E 中的占地类型、面积及对土地生产功能及生产力的影响，见表 3.3-10。

压占土地损毁程度划分表

表 3.3-10

损毁地类及面积	较轻	较严重	严重
基本农田	无	无	破坏基本农田
耕地	无	破坏耕地面积大于 $2hm^2$	破坏耕地面积大于 $2hm^2$
林地或草地	破坏林地或草地小于 $2hm^2$	破坏林地或草地 $2\text{-}4hm^2$	破坏林地或草地大于 $4hm^2$
荒地或未开发利用土地	破坏荒地或未开发利用土地小于 $10hm^2$	破坏荒地或未开发利用土地 $10\text{-}20hm^2$	破坏荒地或未开发利用土地大于 $20hm^2$
农用地生产功能及生产力降低	原功能不受影响，生产力降低值小于 30%	原功能受到一定程度影响，生产力降低值小于 30-50%	原功能彻底改变

2、损毁面积与程度

本项目压占土地主要包括各场地以及道路，矿井投产时建设工业场地、矸石周转场及相关道路，以上压占土地均已完成建设用地预审（甘肃省自然资源厅，用字第 6204232024XS0019447 号），见附件。

根据甘肃省自然资源厅用字第 6204232024XS0019447 号，用地总面积 $20.8239hm^2$，其中，农用地 $20.6599hm^2$（耕地 $12.7699hm^2$），未利用地 $0.1494hm^2$，不涉及基本农田。根据《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》（DZ/T 0223-2011），对压占损毁程度分级。压占土地损毁预测见表 3.3-11。

拟压占土地预测表　　单位：hm^2

表 3.3-11

土地利用现状	工业场地	矸石周转场	三矿进场道路	三矿排矸道路	合计
水浇地	7.2028	0.0000	0.8000	0.0507	8.0535
旱地	4.1010	0.1510	0.4466	0.0178	4.7164
其他草地	0.8900	2.6480	1.4006	0.9450	5.8836

农村道路	0.4800	0.0000	1.0034	0.3100	1.7934
坑塘水面	0.1628	0.0000	0.0288	0.0214	0.2130
裸土地	0.1400	0.0000	0.0094	0.0000	0.1494
合计	12.9766	2.7990	3.6888	1.3449	20.8093
损毁程度	严重	较严重	较轻	较轻	

根据压占土地损毁预测结果，工业场地、矸石周转场、三矿进场道路和三矿排矸道路土地损毁程度分别为严重、较严重、较轻、较轻，整体来看郭家台三号矿井土地损毁程度为严重。

（五）土地损毁预测

本项目为新建项目，拟损毁土地包括采空塌陷土地、各场地以及道路压占。具体损毁面积、土地利用类型与程度见表 3.3-12。

全井田开采后土地损毁总面积约 1419.20hm^2，其中轻度、中度和重度破坏面积分别为 254.27hm^2、194.91hm^2 和 949.21hm^2，损毁地类主要为耕地，占到了全井田损毁土地总面积的 72.06%，其次为草地和其他用地，分别占全井田损毁土地总面积的 19.36%和 5.24%。

土地损毁预测汇总表　　单位：hm^2

表 3.3-12

一级地类		二级地类		采空塌陷损毁				压占	合计
代码	名称	代码	名称	轻度破坏	中度破坏	重度破坏	小计	重度破坏	
01	耕地	0102	水浇地	117.79	130.21	626.28	874.28	8.05	882.33
		0103	旱地	57.25	24.14	54.24	135.63	4.72	140.35
03	林地	0307	其他林地	0.81	0.09	0.27	1.16	0.00	1.16
04	草地	0404	其他草地	63.40	31.59	173.90	268.89	5.88	274.78
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	0.94	0.28	0.00	1.22	0.00	1.22
07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.26	0.00	0.13	0.39	0.00	0.39
09	特殊用地	/	/	0.00	0.00	1.16	1.16	0.00	1.16
10	交通设施用地	1003	公路用地	1.30	0.77	1.13	3.21	0.00	3.21
		1006	农村道路	3.96	3.48	22.76	30.20	1.79	31.99
11	水域及水利设施用地	1103	水库水面	0.00	0.00	2.91	2.91	0.00	2.91
		1104	坑塘水面	1.58	0.08	3.22	4.88	0.21	5.09
		1107	沟渠	0.00	0.00	0.16	0.16	0.00	0.16
		1109	水工建筑用地	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00	0.01

12	其他用地	1202	设施农用地	3.45	1.30	52.07	56.82	0.00	56.82
		1206	裸土地	3.53	2.96	10.97	17.47	0.15	17.62
合计				254.27	194.91	949.21	1398.39	20.81	1419.20

四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围

（一）矿山地质环境保护与恢复治理分区

1、分区原则和方法

（1）分区原则

1）矿山地质环境保护与恢复治理分区包括整个矿山地质环境影响评估范围；

2）矿山地质环境保护与恢复治理分区因素包括地质灾害、采矿活动对含水层的影响、采矿活动对地形地貌景观影响、采矿活动对水土环境污染影响等；

3）按“就大不就小、就高不就低”、“区内相似、区间相异”原则综合确定；

4）阐述防治区的面积，区内存在或可能引发的矿山地质环境问题的类型、特征及其危害，以及矿山地质环境问题的防治措施等。

（2）分区方法

在对地质灾害、含水层、地形地貌景观、水土环境污染影响和破坏现状与预测评估基础上，依据防治难易程度，对矿山地质环境保护与恢复治理进行分区。选取地质灾害、含水层、地形地貌景观、水土环境污染现状与预测评估结果作为分区指标，利用叠加法进行分区，见表 3.4-1。

表 3.4-1　矿山地质环境保护与恢复治理分区依据表

现状评估	预测评估		
	严重	较严重	较轻
严重	重点区	重点区	重点区
较严重	重点区	次重点区	次重点区
较轻	重点区	次重点区	一般区

2、分区评述

根据矿山地质环境影响评估分区原则和方法，结合矿山实际地质情况，通过叠加，矿山地质环境影响问题影响程度分为严重、较严重、较轻三个级别，综合考虑危害对象、损失与治理难度，矿山地质环境影响程度，共划分 2 个治理恢复分区，即重点防治区和一般防治区，见附图地质环境恢复治理分区部署图。

不同治理恢复分区主要地质环境问题见表 3.4-2。

表 3.4-2 矿山地质环境保护与恢复治理分区表

防治分区	防治分区	面积（hm^2）	主要地质环境问题
重点治理区 A	预测采空塌陷区 A1	1398.39	主要地质灾害为采空塌陷及伴生裂缝，最大下沉深度达 18.7m。对原地貌产生影响严重，对水土环境影响较轻。对土地资源造成负面影响。
	工业场地 A2	12.9766	对土地资源的直接压占，不同程度改变地形地貌，改变土地利用类型
	矸石周转场 A3	2.799	对土地资源的直接压占，不同程度改变地形地貌，改变土地利用类型
一般治理区 C	其他区域	2741.93	矿山活动对其影响较轻，基本无矿山开采引发的地质灾害。
合计		4156.10	

（二）土地复垦区与复垦责任范围

土地复垦区是由损毁土地及永久性建设用地构成的区域。本项目工业场地、道路、矸石周转场等在服务期满后全部拆除，均纳入复垦责任范围。因此本项目土地复垦区包括工业场地、道路、矸石周转场以及预测采空塌陷区。

复垦区即复垦责任范围，构成见表 3.4-3。复垦区与复垦责任范围构成见图 3.4-2。

表 3.4-3 复垦区（即复垦责任范围）构成表

<table>
<tr><th>序号</th><th colspan="2">复垦区（复垦责任范围）构成</th><th colspan="2">面积（hm²）</th></tr>
<tr><td rowspan="3">1</td><td colspan="2">预测采空塌陷区</td><td colspan="2">1398.39</td></tr>
<tr><td colspan="2">井田内</td><td colspan="2">1337.83</td></tr>
<tr><td colspan="2">井田外</td><td colspan="2">60.56</td></tr>
<tr><td>2</td><td rowspan="4">拟压占区</td><td>矿井工业场地</td><td>12.9766</td><td rowspan="4">20.8093</td></tr>
<tr><td>3</td><td>矸石周转场</td><td>2.7990</td></tr>
<tr><td>4</td><td>三矿进场道路</td><td>3.6888</td></tr>
<tr><td>5</td><td>三矿矸石周转场道路</td><td>1.3449</td></tr>
<tr><td colspan="3">合计</td><td colspan="2">1419.20</td></tr>
</table>

为便于管理，对预测采空塌陷区边界进行适度处理。

开采前五年沉陷区拐点 2000 国家大地坐标系

表 3.4-4

点号	X (m)	Y (m)	点号	X (m)	Y (m)
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31					
32					
33					
34					
35					
36					
37					
38					

39					
40					
41					
42					
43					
44					
45					
46					
47					
48					
49					
50					
51					
52					
53					
54					
55					
56					
57					
58					
59					
60					
61					
62					
63					
64					

全井田沉陷范围拐点 2000 国家大地坐标系

表 3.4-5

点号	X (m)	Y (m)	点号	X (m)	Y (m)
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					

12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31					
32					
33					
34					
35					
36					
37					
38					
39					
40					
41					
42					
43					
44					
45					
46					
47					
48					
49					

复垦责任范围（拟建场地）拐点 2000 国家大地坐标系

表 3.4-6

地面设施	点号	X (m)	Y (m)
矸石周转场地	1		
	2		
	3		
	4		
	5		
	6		
	7		
	8		
	9		
工业场地	10		
	11		
	12		
	13		
	14		

（三）土地类型与权属

本项目复垦区等于复垦责任范围，根据以上复垦责任范围以及复垦区范围认定，叠合土地利用变更调查数据成果，复垦区与复垦责任范围土地类型及权属体见表 3.4-5。

本项目复垦区总面积 1419.20hm^2，其中井田内的沉陷区 1337.83hm^2，井田外的沉陷区 60.56hm^2，压占区 20.81hm^2。

复垦区内的沉陷区包括永久基本农田面积 930.94hm^2，矿井工业场地、矸石周转场等地面设施选址均已避让永久基本农田。

图 3.4-2 复垦责任范围（近、远期）

复垦区与复垦责任范围土地类型与权属表

表 3.4-5 **单位：hm²**

<table>
<tr><td colspan="2">一级地类</td><td colspan="2">二级地类</td><td colspan="3">沉陷区（井田内）</td><td colspan="2">沉陷区（井田外）</td><td>压占区</td><td rowspan="2">合计</td><td rowspan="2">比例（%）</td></tr>
<tr><td>代码</td><td>名称</td><td>代码</td><td>名称</td><td>寺滩村</td><td>疃庄村</td><td>永泰村</td><td>寺滩村</td><td>永泰村</td><td>永泰村</td></tr>
<tr><td rowspan="2">01</td><td rowspan="2">耕地</td><td>0102</td><td>水浇地</td><td>113.00</td><td>455.45</td><td>291.61</td><td>6.43</td><td>7.80</td><td>8.05</td><td>882.33</td><td>62.17</td></tr>
<tr><td>0103</td><td>旱地</td><td>20.21</td><td>65.34</td><td>26.20</td><td>23.88</td><td>0.00</td><td>4.72</td><td>140.35</td><td>9.89</td></tr>
<tr><td>03</td><td>林地</td><td>0307</td><td>其他林地</td><td>0.44</td><td>0.00</td><td>0.72</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>1.16</td><td>0.08</td></tr>
<tr><td>04</td><td>草地</td><td>0404</td><td>其他草地</td><td>49.07</td><td>64.01</td><td>135.98</td><td>18.70</td><td>1.13</td><td>5.88</td><td>274.78</td><td>19.36</td></tr>
<tr><td>06</td><td>工矿仓储用地</td><td>0602</td><td>采矿用地</td><td>0.62</td><td>0.00</td><td>0.60</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>1.22</td><td>0.09</td></tr>
<tr><td>07</td><td>住宅用地</td><td>0702</td><td>农村宅基地</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.39</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.39</td><td>0.03</td></tr>
<tr><td>09</td><td>特殊用地</td><td>/</td><td>/</td><td>0.02</td><td>0.00</td><td>1.14</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>1.16</td><td>0.08</td></tr>
<tr><td rowspan="2">10</td><td rowspan="2">交通设施用地</td><td>1003</td><td>公路用地</td><td>1.04</td><td>0.00</td><td>2.17</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>3.21</td><td>0.23</td></tr>
<tr><td>1006</td><td>农村道路</td><td>4.39</td><td>12.29</td><td>12.96</td><td>0.20</td><td>0.36</td><td>1.79</td><td>31.99</td><td>2.25</td></tr>
<tr><td rowspan="4">11</td><td rowspan="4">水域及水利设施用地</td><td>1103</td><td>水库水面</td><td>0.00</td><td>2.91</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>2.91</td><td>0.21</td></tr>
<tr><td>1104</td><td>坑塘水面</td><td>0.36</td><td>3.55</td><td>0.68</td><td>0.29</td><td>0.00</td><td>0.21</td><td>5.09</td><td>0.36</td></tr>
<tr><td>1107</td><td>沟渠</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.16</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.16</td><td>0.01</td></tr>
<tr><td>1109</td><td>水工建筑用地</td><td>0.01</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.01</td><td>0.00</td></tr>
<tr><td rowspan="2">12</td><td rowspan="2">其他用地</td><td>1202</td><td>设施农用地</td><td>0.00</td><td>0.20</td><td>54.84</td><td>0.00</td><td>1.78</td><td>0.00</td><td>56.82</td><td>4.00</td></tr>
<tr><td>1206</td><td>裸土地</td><td>0.00</td><td>14.63</td><td>2.83</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.15</td><td>17.62</td><td>1.24</td></tr>
<tr><td colspan="4" rowspan="2">合计</td><td>189.16</td><td>618.39</td><td>530.28</td><td>49.50</td><td>11.07</td><td>20.81</td><td>1419.20</td><td>100.00</td></tr>
<tr><td colspan="3">1337.83</td><td colspan="2">60.56</td><td>20.81</td><td>1419.20</td><td></td></tr>
</table>

第四章 矿山地质环境保护治理与土地复垦可行性分析

一、矿山地质环境治理可行性分析

（一）技术可行性分析

（1）矿山地质灾害治理技术可行性

经现场踏勘，结合评估结果分析，评估区内现状条件下地质灾害不发育。

后期煤矿开采引发的地质灾害主要为采空塌陷，可通过优化开采工艺、留设保护煤柱等减轻地面塌陷灾害，同时利用矸石对塌陷区伴生裂缝进行填充治理。以上塌陷区裂缝填充以及沉陷区治理在现有技术条件下均具有可行性。

（2）含水层恢复治理可行性分析

评估区无供水意义含水层，井工开采不可避免的造成煤系含水层疏干，该层位的地下水只能通过自然恢复。在开采过程中拟采取动态监测措施，确保含水层水质不受影响，技术上合理可行。

（3）地形地貌（地质遗迹、人文景观） 恢复可行性

工业场地、矸石周转场等在存续期间不可避免的将自然地貌改变为人工地貌。但通过场地周边绿化等，尽量实现与周边生态系统的协调。服务期结束后，对场地等进行拆除、平整、绿化，实现与周边地貌的协调统一。

（4）水土环境污染恢复治理技术可行性分析

结合本矿水土环境污染源和污染情况，本方案重点拟采取预防措施，污废水全部处理达标后复用，生活垃圾集中处理，其他固废分类集中处理。通过预测，矿区开发对水环境与土壤环境影响均较轻。在固废合理处置以及场地采取防渗措施的前提下，水土环境污染防治切实可行。

（二）经济可行性分析

根据《矿山地质环境保护规定》和《财政部国土资源部环境保护部关于取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金的指导意见》（财建〔2017〕638号）的规定，矿区现状及预测存在的矿山地质环境问题属采矿权人负责治理恢复，治理恢复费用列入生产成本。企业设立矿山地质环境治理恢复基金，以基金的方式筹集治理恢复资金。

本项目地质环境治理总费用 9368.03 万元。根据开发利用方案，矿井静态总投资 207870.28 万元，吨煤投资 230.97 元/t。预计煤炭综合销售价格为 720.37 元/t。项目资本金净利润率（ROE）21.46%。综上所述，无论从近期还是中远期来看，矿山地质环境治理工程的投入占企业年利润比重不大，不会给企业生产造成太大经济负担，因此矿山地质环境保护与治理方案在经济上可行。

（三）生态环境协调性分析

根据《甘肃省生态功能区划》，矿区所在生态功能区为北部引黄灌溉农业生态功能区，具体生态功能见表 4.1-1 及图 4.1-1。

矿区生态功能区分区特征表

表 4.1-1

一级区	二级区	三级区	主要生态特点
黄土高原农业生态区	陇中北部-宁夏中部丘陵荒漠草原、农业生态亚区	北部引黄灌溉农业生态功能区	本区风大沙多，仅有一些耐干旱的荒漠草原植被。本区的生态敏感问题是土地沙化。针对此问题采取的治理措施是：加强工矿区绿化建设，美化环境，公路两旁兴建绿色通道，矿区外围建立防风固沙林带。对于工矿企业“三废”要就地进行无害化处理，尽量减少对周围大气、水环境的污染，提高工矿城镇生态系统的服务功能。

矿区地质环境保护与土地复垦方向主要围绕恢复以上防治治沙生态功能为主，因地制宜、因害设防，对矿山地质环境问题进行综合治理，地裂缝、采空塌陷得到填充；土地得到平整，土壤得到改善，使破损土体得以恢复，植被覆盖度增加，水土得以保持。风蚀沙化得到有效控制。

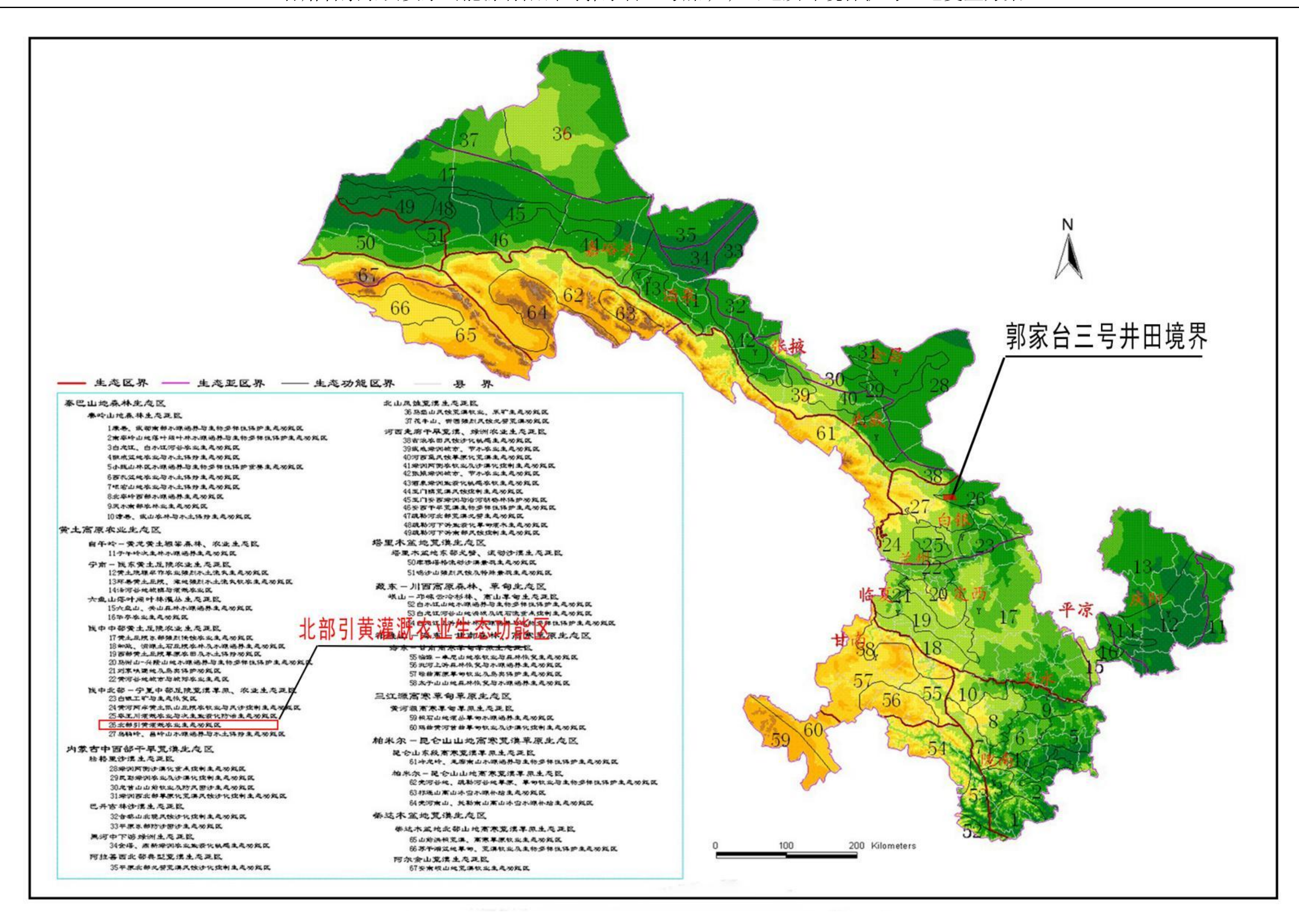


图 4.1-1　生态功能区划图

二、矿区土地复垦可行性分析

（一）复垦区土地利用现状

全井田开采后复垦区总面积约 1419.20hm^2，其中轻度、中度和重度破坏面积分别为 254.27hm^2、194.91hm^2 和 949.21hm^2，损毁地类主要为耕地，占到了全井田损毁土地总面积的 72.06%，其次为草地和其他用地，分别占全井田损毁土地总面积的 19.36%和 5.24%。复垦区土地利用现状见表 4.2-1（采用 2023 年国土变更调查数据）。

表 4.2-1 复垦区土地利用现状表

一级地类		二级地类		采空塌陷损毁				拟压占损毁	合计
代码	名称	代码	名称	轻度破坏	中度破坏	重度破坏	小计	重度破坏	
01	耕地	0102	水浇地	117.79	130.21	626.28	874.28	8.05	882.33
		0103	旱地	57.25	24.14	54.24	135.63	4.72	140.35
03	林地	0307	其他林地	0.81	0.09	0.27	1.16	0.00	1.16
04	草地	0404	其他草地	63.40	31.59	173.90	268.89	5.88	274.78
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	0.94	0.28	0.00	1.22	0.00	1.22
07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.26	0.00	0.13	0.39	0.00	0.39
09	特殊用地	/	/	0.00	0.00	1.16	1.16	0.00	1.16
10	交通设施用地	1003	公路用地	1.30	0.77	1.13	3.21	0.00	3.21
		1006	农村道路	3.96	3.48	22.76	30.20	1.79	31.99
11	水域及水利设施用地	1103	水库水面			2.91	2.91	0.00	2.91
		1104	坑塘水面	1.58	0.08	3.22	4.88	0.21	5.09
		1107	沟渠	0.00	0.00	0.16	0.16	0.00	0.16
		1109	水工建筑用地	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00	0.01
12	其他用地	1202	设施农用地	3.45	1.30	52.07	56.82	0.00	56.82
		1206	裸土地	3.53	2.96	10.97	17.47	0.15	17.62
合计				254.27	194.91	949.21	1398.39	20.81	1419.20

（二）土地复垦适宜性评价

1、评价原则

a. 综合分析与主导因素相结合，以主导因素为主的原则。

影响待复垦土地利用方向的因素很多，包括自然条件、土壤性质、原土地利用类型、损毁状况和社会需求等多方面，但各种因素对土地复垦利用的影响程度不同，应选择其中的主导因素作为评价的主要依据。

b.因地制宜和生态优先的原则。

在确定待复垦土地的利用方向时，应根据评价单元的自然条件、区位和损毁状况等因地制宜确定其适宜性，不能强求一致。项目区所在地区土地利用类型以耕地为主，在即基础上，以保障生态安全为原则。

根据《甘肃省生态功能区划》，矿区所在生态功能区为北部引黄灌溉农业生态功能区。

c.与国土空间规划相协调的原则。

在确定待复垦土地的适宜性时，不仅要考虑被评价土地的自然条件和损毁状况，还应考虑区域性的国土空间规划，统筹考虑本地区的社会经济和矿区的生产建设发展。

2、土地适宜性评价思路与流程

（1）初步确定复垦方向

根据《甘肃省生态功能区划》，矿区所在生态功能区为北部引黄灌溉农业生态功能区，该区主导生态功能为农业生产。项目区所在地区土地利用类型以耕地为主，在此基础上，以保障生态安全为原则。

通过损毁分析，损毁类型分为压占以及沉陷。压占区彻底改变土地功能，但在拆除建、构筑物后通过土地平整、表土覆盖等可恢复耕地利用方向。而沉陷区大部分区域沉陷深度较大，导致原平坦地势微地形改变，且产生地裂缝发生漏水漏肥。但该类影响在沉陷稳定后可通过沉陷区裂缝填充、梯田构筑（目的是较少全区平整的工程量，根据沉陷深度进行区域内平整）、灌溉渠系维修或重建恢复耕地的农业生产功能。因此耕地区复垦方向不变，仍复垦为耕地。工业场地、矸石周转场等周边土地利用主要为耕地，且交通便利，灌溉设施完善，在拆迁后均规划为耕地。

总之，该区主要功能为农业生产、土地现状主要为耕地，损毁土地具有可恢复为耕地的技术可行性，因此，初步确定复垦方向主要为耕地。

（2）评价单元的划分

评价单元是对土地利用现状、损毁程度的综合结果，在同一评价内评价结论一致，复垦措施一致，因此评价单元主要通过通过土地利用现状与损毁程度确定。沉陷区同一土地利用现状的同一损毁程度作为一个评价单元。各场地分别作为一个评价单元。

（3）评价指标体系和标准的建立

1）待复垦土地的适宜性评价应选择一套相互独立而又相互补充的参评因子和主导因子。参评因子应满足以下要求：

一是可测性，即参评因子是可以测量并可用数值或序号表示的；

二是关联性，即参评因子的增长和减少，标志着评价土地单元质量的提高或降低；

三是稳定性，即选择的参评因子在任何条件下反映的质量要持续稳定；

四是不重叠性，即参评因子之间界限清楚，不相互重叠。

依据上述原则，综合考虑矿区的实际情况和损毁土地预测的结果，确定各评价单元的适宜性评价指标。

塌陷区：选择地面坡度（°）、有效土层厚度（cm）、土壤质地、土壤肥力、土地稳定性、积水情况、灌排条件七个评价指标。

压占区：选择堆积物污染毒性、地面坡度、地表物质组成、非均匀沉降程度、土源土壤肥力和自燃状况六个评价指标。

2）评价标准的建立

结合矿区的实际情况以及以往的复垦经验，参考《耕地后备资源调查与评价技术规程》等确定复垦土地复垦适宜性评价的等级标准表 4.2-2。

表 4.2-2 土地复垦主要限制因素的等级标准

限制因素及分级指标		耕地评价	林地评价	草地评价
地表物质组成	壤土、砂壤土	1 等	1 等	1 等
	岩土混合物	3 等	2 等	2 等
	砂土、砾质	3 等或 N	2 等或 3 等	2 等或 3 等
	砾质	N	3 等或 N	3 等或 N
土源保证率（%）	100	1 等	1 等	1 等
	80～100	1 等或 2 等	1 等	1 等
	50～80	3 等	2 等或 3 等	3 等
	＜50	N	N	N
土壤有机质含量（g/kg）	＞10	1 等	1 等	1 等
	10～6	2 等	1 等	1 等
	＜6	3 等	2 等或 3 等	2 等或 3 等
土源土壤质地	壤土	1 等	1 等	1 等
	粘壤土、粘土	2 等	2 等	1 等或 2 等
	砂土	3 等或 N	2 等或 3 等	2 等
地面坡度（°）	0°～6°	1 等	1 等	1 等

限制因素及分级指标		耕地评价	林地评价	草地评价
	6°～15°	2 等	2 等	1 等
	15°～25°	3 等或 N	3 等	2 等或 3 等
	＞25°	N	3 等或 N	3 等

注：N 为不适宜

（5）适宜性等级的评定及评价过程

本土地适宜性评价按照土地损毁后恢复原土地利用类型的原则，并结合郭家台三号煤矿的实际情况及复垦工程实施后的状况分析评价单元的土地适宜性，得到各评价单元的土地质量状况。

将各复垦土地评价单元的评价指标值分别与复垦土地主要限制因素的适宜性等级标准对比，以限制最大、适宜性等级最低的土地质量参评项目决定该单元的土地适宜性等级，并参照评价原则得出评价结果。塌陷区各评价单元除了限制其利用的主要因素，还应主要考虑原地利用状况及周边土地利用状况。

1）沉陷区农用地适宜性评价

农用地适宜性评价以土地利用类型以及损毁程度划分评价单元，综合考虑其主要复垦措施。损毁程度为轻度的水浇地、旱地对其进行土地平整，复垦方向为水浇地和旱地；损毁程度为中度的水浇地、旱地对其进行填充裂缝和土地平整等复垦措施，复垦方向为水浇地和旱地；塌陷区灌木林地对其进行填充裂缝和补种，复垦方向为灌木林地；塌陷区草地和其他草地在区域进行填充较大裂缝平整后进行补种草种，复垦方向分别为草地。沉陷区农用地土地适宜性评价见表 4.2-3。

2）沉陷区其他土地适宜性评价

沉陷区建设利用地包括工矿仓储用地、交通运输用地以及水域及水利设施用地、设施农用地、裸土地等，呈斑块状或线状分布于沉陷区内，通过与当地政府以及相关建设单位沟通协商，并征求自然资源局意见，以上土地复垦责任主体均为甘肃省景泰县安家岭能源有限公司，由甘肃省景泰县安家岭能源有限公司出资治理。其中，农村宅基地进行搬迁复垦为旱地；裸土地在沉陷治理的基础上撒播复垦为草地。其他土地利用方向维持不变。

3）压占区土地适宜性评价

压占区服务期满后复垦为耕地，适宜性评价见表 4.2-4。

表 4.2-3 沉陷区土地适宜性评价结果表

评价单元		有效土层厚度（cm）	土壤质地	地面坡度	土壤肥力	积水情况	灌溉情况	土地稳定性	适宜性	主要限制因子	主要采取措施	最终适宜方向
水浇地	轻度损毁	＞80	壤土	＜5°	良好	无	良好	较稳定	耕地、林地、草地	塌陷裂缝与平整度降低	裂缝填充、土地平整	水浇地
	中度损毁	＞80	壤土	＜5°	良好	无	良好	较稳定	耕地、林地、草地		裂缝填充、土地平整	水浇地
	重度损毁	＞80	壤土	＜5°	良好	无	良好	较稳定	耕地、林地、草地		裂缝填充、土地平整	水浇地
旱地	轻度损毁	＞80	壤土	＜5°	良好	无	中等	较稳定	耕地、林地、草地		裂缝填充、土地平整	旱地
	中度损毁	＞80	壤土	＜5°	良好	无	中等	较稳定	耕地、林地、草地		裂缝填充、土地平整	旱地
	重度损毁	＞80	壤土	＜5°	中等	无	中等	较稳定	耕地、林地、草地		裂缝填充、土地平整	旱地
林地	轻度损毁	＞80	壤土、砂土	5～25°	中等	无	中等	较稳定	林地、草地		裂缝填充、土地平整、补植	林地
	中度损毁	＞80	壤土、砂土	5～25°	中等	无	中等	较稳定	林地、草地		裂缝填充、土地平整、补植	林地
	重度损毁	＞80	壤土、砂土	5～25°	中等	无	中等	较稳定	林地、草地		裂缝填充、土地平整、补植	林地
草地	轻度损毁	＞80	壤土、砂土	5～25°	中等	无	无	较稳定	草地		裂缝填充、土地平整、补植	草地
	中度损毁	＞80	壤土、砂土	5～25°	中等	无	无	较稳定	草地		裂缝填充、土地平整、补植	草地
	重度损毁	＞80	壤土、砂土	5～25°	中等	无	无	较稳定	草地		裂缝填充、土地平整、补植	草地

压占区土地复垦适宜性评价结果表

表 4.2-4

压占区	堆积物毒性	地面坡度	自燃情况	土壤肥力	非均匀沉降	地表物质	适宜性	主要限制因素	主要措施	最终复垦方向
矿井工业场地	无	5～25°	无	一般	轻度	岩土混合物	耕地	土层厚度及土壤肥力	拆除清运、清基、覆土、平整培肥、补植	耕地
矸石周转场	无	5～25°	无	一般	轻度	岩土混合物	耕地			耕地

（6）复垦区土地复垦方向发生变化地类汇总

通过以上土地复垦适宜性评价，复垦区土地利用现状发生变化的区域包括工业场地、矸石周转场等土地、搬迁村庄、沉陷区裸土地以及其他草地中的砾石采坑。具体见表 4.2-5。

复垦区土地类型发生变化区域

表 4.2-5

土地利用	复垦前构成					复垦后	变化值
	工业场地	沉陷区	砾石采坑	农村宅基地	合计		
水浇地	8.0535				8.0535	20.8093	12.76
旱地	4.7164				4.7164	0.39	-4.33
其他草地	5.8836		70.44		76.3236	87.91	11.59
农村道路	1.7934				1.7934	0	-1.79
坑塘水面	0.213				0.213	0	-0.21
裸土地	0.1494	17.47			17.6194	0	-17.62
农村宅基地				0.39	0.39	0	-0.39
合计	20.8093	17.47	70.44	0.39	109.1093	109.1093	0.00

注：因工业场地中某些地类面较小，建设用地预审文件文件中均采用的四位小数，所以对于工业场地部分采用四位小数，其他部分采用两位小数。

（三）水土资源平衡分析

1、土源平衡分析

（1）沉陷区土源平衡分析

沉陷区治理过程中对较小且不影响生产安全的裂缝采取自然闭合的方式尽量减少人为扰动；对较大裂缝进行就地填补，填补过程中就近选择土源，选择地段为地表无植被的裸露地段。不进行大规模的土方运移。沉陷区近期共剥离表土 12.21 万 m³,回覆表

土 12.21 万 m³，远期共剥离表土 57.87 万 m³,回覆表土 57.87 万 m³，剥离表土量=回覆表土量。

（2）各场地土源平衡分析

工业场地、矸石周转场占地主要为农用地（不含基本农田），为保护该区土壤资源，在施工前对场地农用地进行表土剥离，根据当地土壤剖面特性，剥离厚度为 30cm，场地共剥离表土 6.41 万 m³,存放于工业场地绿地区，方案服务期末拆除场地，工业场地内绿化区土壤经过多年植被生长后土壤可用于场地拆除后的的绿化覆土，覆土厚度为 30cm，覆土量 6.41 万 m³，剥离量=覆土量。

2、水资源平衡分析

通过现场调查与资料收集，该区原种植作物面积最大的为籽瓜。参考《甘肃省行业用水定额（2023）》，矿区属于甘肃省兰白片灌溉分区，75%水文年，籽瓜微灌定额为 230m³/亩。沉陷区水浇地面积 874.28hm²，需水量为 201.08 万 m³。复垦后水浇地面积新增 12.76 公顷，，需水量增加 4.40 万 m³。但在沉陷区治理的同时结合景泰县寺滩乡开展沉陷区土地平整、灌溉渠道修复以及重建等工程，进一步提高水资源利用率。同时，郭家台三号煤矿矿井水非采暖季矿井水经处理回用后富余部分储存于蓄水池，用于农田灌溉及生态用水，农业灌溉用水水质应满足《农田灌溉水质标准》（GB 5084-2021），其中全盐量≤2g/L（盐碱土地区）。

（四）土地复垦质量要求

1、基本要求与原则

自 2019 年以来，景泰县已投资 5.32 亿元，建成高标准农田面积 31.3 万亩，在建 3 万亩。其中，寺滩乡已建设 18.6 万亩。本项目复垦区现状土地全部为 8 级耕地。本项目复垦方向包括耕地、林地、草地等，且耕地中包括集中连片基本农田，土地复垦遵循“全域整治原则”，土地复垦工程设计参照该区高标准农田建设，土地复垦质量要求参照景泰县近年来建设的高标准农田目标，以集中连片、节水高效、稳产高产为目标。以满足目前当地“公司承包，高效化、智能化的种植模式”。

2、各复垦单元土地复垦质量要求

（1）耕地复垦质量控制标准

①旱地田面坡度不宜超过 25°。复垦为水浇地、水田时，地面坡度不宜超过 15°。

②有效土层厚度大于 40cm，土壤具有较好的肥力，土壤环境质量符合《土壤环境质量标准》（GB 15618-1995）规定的II类土壤环境质量标准。

③配套设施（包括灌溉、排水、道路、林网等）应满足《灌溉与排水工程设计规范》（GB 50288）、《高标准基本农田建设标准》（TD/T 1033）等标准，以及当地同行业工程建设标准要求。

④3-5 年后复垦区单位面积产量，达到周边地区同土地利用类型中等产量水平，粮食及作物中有害成份含量符合《粮食卫生标准》（GB 2715）。

（2）园地复垦质量控制标准

①地面坡度宜小于 25°。

②有效土层厚度大于 40cm，土壤具有较好的肥力，土壤环境质量符合《土壤环境质量标准》（GB 15618-1995）规定的II类土壤环境质量标准。

③3-5 年后复垦区单位面积产量，达到周边地区同土地利用类型中等产量水平，果实中有害成份含量符合《粮食卫生标准》（GB 2715）。

（3）林地复垦质量控制标准

①有效土层厚度大于 20cm，西部干旱区等生态脆弱区可适当降低标准；确无表土时，可采用无土复垦、岩土风化物复垦和加速风化等措施。

②道路等配套设施应满足当地同行业工程建设标准的要求，林地建设满足《生 态公益林建设 规划设计通则》(GB/T 18337.2)和《生态公益林建设 检查验收规 程》(GB/T 18337.4）的要求。

③3-5 年后，有林地、灌木林地和其他林地郁闭度应分别高于 0.3、0.3 和 0.2，西部干旱区等生态脆弱区可适当降低标准，郭家台三号煤矿位于西部干旱区，本次设计郁闭度不低于周边平均水平，达到 0.2；定植密度满足《造林作业设计规程》（LY/T 1607）要求。

（4）草地复垦质量控制标准

①复垦为人工牧草地时地面坡度应小于 25°。

②有效土层厚度大于 20cm，土壤具有较好的肥力，土壤环境质量符合《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）规定的II类土壤环境质量标准。

第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程

一、矿山地质环境保护与土地复垦预防

根据《地质灾害防治条例》《土地复垦条例》等文件的相关要求，结合本矿矿山地质环境影响现状评价和预测评估结果、矿山土地损毁预测与评估结果、方案适用年限，开展矿山地质环境治理与土地复垦工程工作，原则如下：

1、遵循“以人为本”的原则，确保人民生命财产安全，提高人居环境质量；

2、坚持“预防为主，防治结合”、“在保护中开发、在开发中保护”的原则，将源头控制和恢复治理的思想贯彻到矿山地质环境治理与土地复垦工程的每个环节中；

3、坚持“因地制宜，讲求实效”的原则，矿山地质环境治理与土地复垦工程要与矿山的建设、生产相结合，根据矿山地质环境影响及土地损毁评估的结果，制定科学合理的工程技术措施；

4、坚持“谁开发谁保护，谁破坏谁治理，谁投资谁受益”、“技术可行，经济合理”的原则，矿山地质环境治理与土地复垦工程应按照国家制定的技术规范进行，方案要切实可行，同时注重环境恢复治理的经济效益，保持生态环境的协调统一；

5、坚持“统一规划、源头控制、防复结合”的原则，根据矿山地质环境治理与土地复垦工程设计，提出矿山地质环境治理与土地复垦总体目标任务，做出矿山服务期限内的总体工作部署和实施计划，分年限分步部署落实。

6、遵循“绿色矿山相结合”原则，采用环境友好型方式进行矿产资源开采，动态进行矿山地质环境恢复治理和土地复垦。

（一）目标任务

通过相关预防控制措施，避免或减轻因采煤引发的地质灾害危害，减少矿山开采对含水层、水土环境和地形地貌景观的影响。

a.地质灾害预防控制：对烽火台等保护目标留设保护煤柱。

b.含水层水位、水量影响预防控制：在防治水过程中坚持预测预报、有疑必探、先掘后探、先治后采。

c.含水层水质控制：控制场地周边以及矸石周转场地下水影响范围内水质不受污染。

d.含水层水量控制以及水土污染控制：提高矿井水综合利用率。

e.地形地貌景观控制：塌陷控制以及矸石周转场地形重塑。对采矿活动占用、破坏的土地植被资源进行综合整治，使土地植被资源得到恢复。

（二）工程设计

1、矿山地质环境保护技术措施

矿山地质环境影响预防控制措施主要包括留设保护煤柱、定期监测地下水、防止对含水层破坏，水资源综合利用、防止废水排放污染环境。同时，在存在地质灾害隐患处设置警示标志。

2、土地复垦预防措施

合理规划生产布局，减少损毁土地范围：井田范围内分布有大面积的基本农田保护区，因此在建设和生产过程中应加强规划和施工管理，尽量缩小对土地的影响范围，具体措施包括施工以及生产过程中减少地表扰动，防止生态退化，将临时占地面积控制在最低限度；对于矸石周转场土壤提前剥离，合理保存表土。后期对掘进以及洗选矸石尽量综合利用。

（三）主要技术措施

1、矿山地质环境保护技术措施

（1）留设保护煤柱，保护建、构筑物

工业场地保护煤柱维护带按 20m 留设，采区边界煤柱按每侧留设 10m 计算，大巷两侧护巷煤柱 40m，井田内沙河墩烽火台靠近井田煤层赋存范围北部边界，经计算保护范围煤柱线位于 F1 断层保护煤柱范围内，因此不再单独留设保护煤柱。

（2）定期监测地下水，防止对含水层破坏

建立矿井用水量台账，定期监测矿井排水量、地下水水位、埋深，调查地下水降落漏斗及疏干范围。

（3）水资源综合利用，防止废水排放造成水土污染

矿井水经深度处理后综合利用，确有剩余的，储存于当地蓄水池，用于当地农业灌溉用水以及生态用水，以减少黄河水取水量。

（4）围栏与警示标志设置

矿区采区范围内主要地质灾害为地下开采引起的采空塌陷。为防止人畜在采空区活动从而造成不必要的伤亡，本方案设计警示围栏工程，主要布置在采空区范围四周，并

设立警示牌。警示围栏布设随采区接续及地表移动变形区域分阶段分区域布设。对于耕地、园地、构筑物等区域，围栏沿道路或地块布设，并设立警示牌。在围栏围挡区内不稳定沉陷阶段造成的农作物减产等由建设单位对土地使用权人进行补偿。另外，围栏拦挡保证不受沉陷影响区域的道路正常通行。

警示牌采用镀锌铁皮，用汉语文字书写“当心塌陷，严禁入内”或“危险场地，严禁逗留”等内容。设立的警示牌尺寸为60cm×40cm。桩埋置于地下0.3m，高出地面1.2m，每隔300m设置一处警示牌，矿方可根据现场实际情况进行位置调整。

再在地面塌陷区周边设置围栏，围栏采用铁丝网围栏，设计高度1.5m，基础埋深0.6m，立柱设置间隔为5.0m，铁丝网网目为0.2×0.2m。



图 5.1-1 警示牌示意图

（5）井田内输电线路、通信光缆、煤矿供水管线的保护措施

①结合开采计划，在开采前，对开采范围内的输电、通讯线杆用斜拉钢丝等方法加固，防止因倾斜过多而歪倒。

②开采期间，组织专业维修队伍，经常性巡回检查，发现问题及时修复，并定期进行电杆扶正和加固工作。

③如出现因地表变形和下沉严重不均衡而导致电杆扶正难度过大的情况，可考虑改道架线以确保输电和通讯线路的畅通。

④对本矿井供水管网线路采取选用金属管和柔性接头的设计方案，金属管网抗变形和扭曲的能力较强，不易断裂；柔性接头在一定范围内允许管网弯曲一定角度而不会被剪断，因此可有效地预防管网断裂，确保供水管网的安全运行。

⑤矿井组建供水管网维修队，经常巡回检查，发现问题及时处理。

2、土地损毁预防控制措施

郭家台三号煤矿土地损毁范围土地利用类型主要为耕地，且包括部分永久基本农田，土地损毁预防控制具体措施如下：

（1）土地压占损毁预防

工业场地、矸石周转场以及道路等选址选线过程中充分论证，避开永久基本农田，目前建设用地已完成选址及建设用地预审。对于选煤矸石，优先用于井下充填，对于剩余矸石优先用于沉陷区及已有采石坑等挖损土地。本项目矸石周转场为矸石采空区充填以及综合利用不畅时的堆放，该区地质灾害以预防为主：首先，在生产期积极进行矸石充填采空区、沉陷区等综合利用，以减少矸石的堆放量以及堆放高度。其次，先拦后弃，在矸石周转场四周设置拦渣墙，拦渣墙高度根据堆矸高度进行设计；第三，矸石周转场位于沉陷区，应加强地表沉陷预测，并设置警示标志，预防地表变形可能引发的矸石堆置场地质灾害。

（2）耕作层剥离保护措施

耕地保护措施本着能耕种的土地，尽可能恢复地力，进行生产，确实不能耕种的土地采取补偿措施，补偿需根据当地农民的意愿，在不降低生活水平的前提下，协商进行。

项目区内耕地主要是旱地，且涉及永久基本农田。对开采破坏的土地进行复垦，措施包括对破坏形成的沉陷盆地、裂缝、台阶等进行裂缝充填、土地平整措施，在土地复垦过程中尽可能降低对土壤耕作层的破坏，在治理前，对耕地耕作层土壤剥离，就近堆放，进行利用，提高补充耕地质量，同时选用适宜当地种植的作物和优良品种，使用先进的农业技术，尽早达产，恢复其生产能力。同时对于受开采影响产生的裂缝、塌陷随时采取充填等治理措施，最大限度保证正常生产，对于塌陷严重区域加强监测，塌陷稳定后及时实施工程措施，保证耕地生产力。

（3）已有砾石采坑恢复措施

本矿山为新建矿山，目前尚未动工，矿区范围内无因为矿山建设损毁的土地，但存在较大面积的人为取石形成的砾石采坑，面积约 70.44hm^2，主要损毁土地利用类型为其

他草地。该砾石采坑多为当地居民人工挖掘筛取砾石形成，筛取的砾石多为青灰色，粒径 2cm~10cm 不等，用于覆盖农田地表，增强土地保水功能。砾石多就地取材，分布于矿区农田周边的未耕种区以及矿区冲沟内，采坑直径 1m~10m 不等，深度在 1m~2m 左右，成斑块状集中分布或连珠状带状分布。

（四）主要工程量

上文采取的留设保护煤柱预防措施工程属于矿山主体工程。纳入本方案的主要工程内容主要包括沉陷区围栏以及警示牌设置。工程量见表 5.1-1。

表 5.1-1　地质环境保护与土地复垦预防控制工程量估算表

工程内容	工程位置	规格	单位	近期	中远期	合计
围栏	采空塌陷区周边	高 1.5m，基础埋深 0.6m	m	4970.00	36455.19	41425.19
警示牌	采空塌陷区周边	60cm×40cm×30cm	块	17	121	138

二、矿山地质灾害治理

（一）目标任务

1、目标

根据矿山地质环境影响现状评估及预测评估结果，针对矿山地质环境保护与恢复治理分区，提出矿山地质环境恢复治理措施，促进矿山安全生产，消除地质灾害，改善和提高矿山及周边的生产、生活环境质量，使矿山地质环境基本恢复至开采前的状态。在矿山开采后，将逐步出现采空塌陷及地面裂缝等地质灾害，通过保护与恢复治理达到：

（1）消除矿区地质灾害，减少、减轻地质灾害的发生。

（2）对地质灾害的治理，最终要达到减少、减轻地质灾害的破坏程度，确保矿区周边安全，直至消除地质灾害，避免伤人毁财。

2、任务

矿山地质灾害治理的实施旨在控制或消除矿山存在的地质灾害，恢复矿山建设生产活动对地质环境的破坏。结合本矿实际，矿山地质灾害治理任务主要包括：

（1）对塌陷区域地形陡变处，实施地裂缝回填工程，使破坏的地形地貌与周边环境相协调，针对矿山开采进度，分期分批次地对暂时已稳沉区域进行裂缝充填等措施；

（2）开展沉陷区预警工程及矸石周转场地质灾害预警工程，主要为灾害点警示；

（二）工程设计与技术措施

本矿井主要的地质灾害为采空区塌陷，对塌陷土地设计按照有关规定的要求，结合本矿山的地表塌陷和裂缝情况，统一规划、分期实施，对裂缝进行填充，进行地质灾害治理，以恢复各地类土地功能，提高土地质量和植被覆盖率，从而将损毁土地修复到“可利用的状态”。

1、裂缝治理工程

地裂缝是煤矿开采过程中产生的不可避免的地质灾害，一般出现于煤柱、采空塌陷的边缘地带，以及煤层浅部地带，且多沿工作面走向分布，需要采取整治措施。地表裂缝一般按照裂缝宽度、间距、裂缝贯穿深度等将地表裂缝破坏程度划分为轻度、中度、重度等三个等级，对中、重度损毁区内的裂缝两侧的表土进行剥离后，对裂缝进行土方夯填处理，再将表土进行回填。相应的治理措施详见表 5.2-1。裂缝充填示意图见图 5.2-1。

表 5.2-1 裂缝治理措施

特征	地表塌陷影响程度	治理措施
裂缝宽度小于 150mm，间距大于 50m，裂缝贯通浅	轻度	自然恢复为主 辅以人工治理
裂缝宽度 150~450mm，间距大于 30~50m，裂缝贯通浅	中度	人工治理为主
裂缝宽度大于 450mm，间距小于 30m，裂缝贯通深	重度	人工治理为主

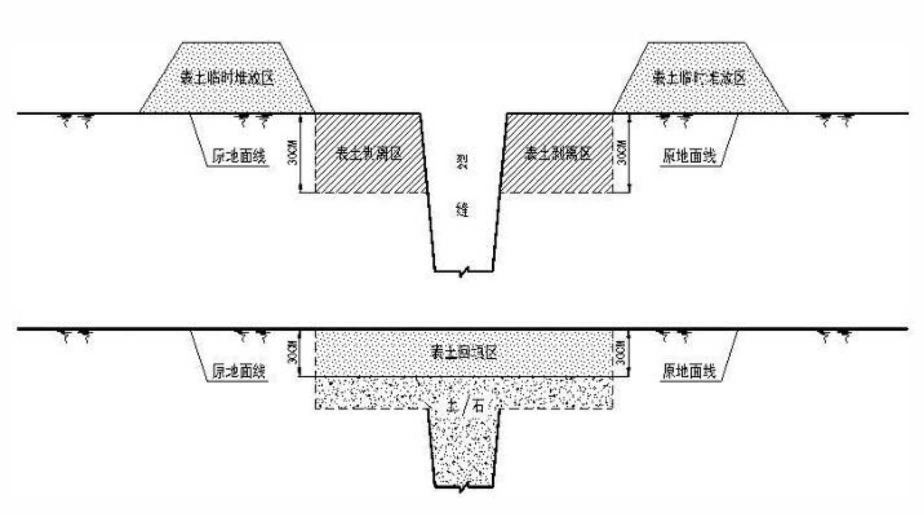


图 5.2-1 塌陷裂缝治理措施图

（三）主要工程量

1、裂缝治理工程量

按照不同类型强度类型的地裂缝情况，其充填方量的工程量也不尽相同。根据《土地复垦方案编制实务（下册）》328 页，设地裂缝宽为 d(m)，则地表沉陷裂缝的可见深度 W(m)可按下面的经验公式 5.2-1 计算。

$$W = 10\sqrt{d}\,, (m) \qquad \text{(式 5.2-1)}$$

设地裂缝宽为 D(m)，每公顷面积的裂缝系数为 n，则每公顷面积的裂缝长度 U(m)可按以下经验公式 5-2 计算：

$$U = \frac{1000}{D} n\,, (m) \qquad \text{(式 5.2-2)}$$

设每公顷沉陷地裂缝的充填方量为 V(m^3/hm^2)，则 V 可按如下经验公式计算：

$$V = \frac{dWU}{2}\,, (m^3\,/hm^2) \qquad \text{(式 5.2-3)}$$

中、重度损毁区裂缝充填之前，先沿着地裂缝两侧进行表土剥离，两侧各剥离宽度为 1m，剥离厚度为 0.3m，剥离方法为机械剥离，剥离表土临时就近堆放在裂缝两侧。然后在裂缝区两侧各 1m 内开挖生土充填裂缝，开挖深度一般为裂缝可见深度的 1/3，则开挖坡比为：1.4～1.7。待裂隙充填后，再将表土进行回填平整。设每公顷沉陷地裂缝表土剥离、回填量为 T(m^3/hm^2)，则 V 可按如下经验公式计算：

$$\mathrm{T} = 0.6\mathrm{U} \qquad \text{(式 5.2-4)}$$

根据治理区地表裂缝预测结果分析，本项目方案服务期内裂缝损毁的程度可分为轻度、中度、重度类型，其技术参数见表 5.2-2 所示。

裂缝损毁各类型技术参数表

表 5.2-2

破坏等级	裂缝宽度 d（m）	裂缝深度 W（m）	裂缝间距 C（m）	每公顷地裂缝条数 n	每公顷地裂缝长度 U（m）	每公顷地裂缝充填量（m^3）	每公顷地裂缝表土剥离量（m^3）	每公顷地裂缝表土回填量（m^3）
轻度	0.1	3.9	50	1.5	300	87.75	180	180
中度	0.3	5.5	40	2	500	412.5	300	300
重度	0.45	6.7	30	2.5	833	1255.74	499.8	499.8

设破坏面积为 S(hm^2)，则充填裂缝方量V'的计算公式为：

$$V^{'} = VS，（m^3）$$

根据预测结果，本方案开采时沉陷区裂缝表土剥离、回覆量和填充石方量见表 5.2-3 所示。

表 5.2-3 沉陷区充填裂隙土方量统计表

治理分期	破坏程度	面积（hm^2）	表土剥离量（m^3）	充填土方量（m^3）	表土回覆量（m^3）
近期	轻度	0.00	0.00	0.00	0.00
	中度	0.00	0.00	0.00	0.00
	重度	34.91	17449.34	42793.82	17449.34
	合计	34.91	17449.34	42793.82	17449.34
中远期	轻度	369.17	66450.86	32394.79	66450.86
	中度	209.69	62908.31	86498.92	62908.31
	重度	1108.26	553907.15	1358435.67	553907.15
	合计	1687.12	683266.32	1477329.39	683266.32
合计		1722.04	700715.66	1520123.21	700715.66

三、矿区土地复垦

（一）目标任务

1、土地复垦率目标

损毁土地包括沉陷区、矸石周转场、工业场地与道路，以上土地全部纳入复垦责任范围，在方案服务期复垦，土地复垦率为100%。土地复垦的总体目标是针对耕地按照“数量不减少、质量不降低、生态有改善”“三位一体”目标落实。

2、总体目标

复垦责任范围内土地利用类型以耕地为主。土地复垦的最终目标为保证耕地数量不减少、质量不降低。拆除工业场地等由于靠近耕地区，且灌溉条件便利，均复垦为耕地。沉陷区耕地一方面通过矸石充填降低损毁程度，另一方面通过采取地质环境恢复治理与土地复垦工程以及后期管护工程，保证耕地以及基本农田数量不减少、质量不降低。同时，对在沉陷影响及治理期造成的生产力降低等对土地使用权人进行补偿。复垦前后土地利用结构变化见表 5.3-1。

复垦区土地利用结构变化对照表

表 5.3-1

一级地类		二级地类		现状 (hm^2)	占比（%）	复垦后 (hm^2)	占比（%）	变化 (hm^2)	变幅（%）
代码	名称	代码	名称						
1	耕地	102	水浇地	882.33	62.17	895.09	63.07	12.76	0.90
		103	旱地	140.35	9.89	206.46	14.55	66.11	4.66
3	林地	307	其他林地	1.16	0.08	1.16	0.08	0.00	0.00
4	草地	404	其他草地	274.78	19.36	215.93	15.21	-58.85	-4.15
6	工矿仓储用地	602	采矿用地	1.22	0.09	1.22	0.09	0.00	0.00
7	住宅用地	702	农村宅基地	0.39	0.03	0.00	0.00	-0.39	-0.03
9	特殊用地	/	/	1.16	0.08	1.16	0.08	0.00	0.00
10	交通设施用地	1003	公路用地	3.21	0.23	3.21	0.23	0.00	0.00
		1006	农村道路	31.99	2.25	30.20	2.13	-1.79	-0.12
11	水域及水利设施用地	1103	水库水面	2.91	0.21	2.91	0.21	0.00	0.00
		1104	坑塘水面	5.09	0.36	4.88	0.34	-0.21	-0.02
		1107	沟渠	0.16	0.01	0.16	0.01	0.00	0.00
		1109	水工建筑用地	0.01	0	0.01	0.00	0.00	0.00
12	其他用地	1202	设施农用地	56.82	4	56.82	4.00	0.00	0.00
		1206	裸土地	17.62	1.24	0.00	0.00	-17.62	-1.24
合计				1419.20	100.00	1419.20	100.00	0.00	0

（二）工程设计

1、工业场地土地复垦工程

（1）表土剥离工程

本项目为新建项目，在矿井工业场地、矸石周转场场地及场外道路建设前，需将表土资源剥离堆存，剥离面积共计 20.82hm^2，剥离厚度约 30cm，剥离表土单独存放于表土堆场。表土堆场选址于矿区辅助设施场地，由于表土主要用于后期场地拆除后的复垦，保存时间较长。因此，在保存初期进行苫盖；待辅助设施场地建设完成后随场地内绿地进行绿化。

（2）清基工程

在矿井闭矿后，对工业场地地面建筑拆除，并清理混凝土面层、挖除基础，对场地内硬化地面和场外道路硬化路面进行剥离清理，产生的建筑垃圾全部拉运至政府指定建筑垃圾填埋场。

（3）井口封堵工程

矿区工业场地内集中布置有主斜井、副斜井和回风斜井。本方案设计在井口走向延伸 21m 处修建石门，隔断巷道，设计石门厚度 1m，全石门用混凝土浇筑，浆砌石护壁，护壁厚度 0.3m；利用矸石进行井筒回填，回填至井口位置；用浆砌石封闭井口，浆砌石厚度 0.3m。回填大样图见 5.3-1。

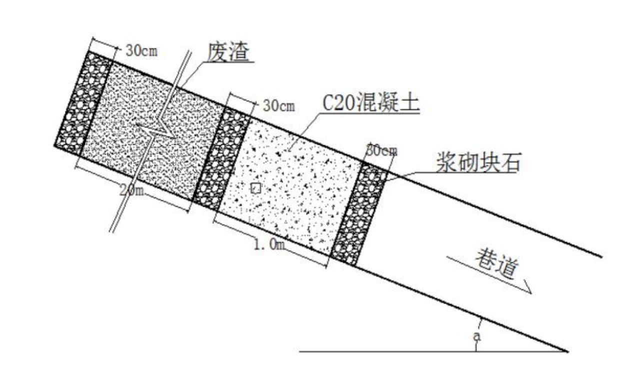


图 5.3-1 井口封堵回填大样图

（4）土地平整工程

拆除工程完毕后，需对场地进行平整处理。土地平整方式主要为机械平整，借助挖掘、推土机械对矿山地质环境恢复治理后需要实施复垦工程的区域进行进行削高填低，使之基本水平或其坡度在允许范围之内，与周围地形地貌保持一致。本项目平均平整厚度为 30cm。

（5）覆土工程

复垦区土地平整后，要对平整后的土地进行覆土，覆土来源为工业场地建设前剥离的该地区原有土壤表层土。覆土厚度根据复垦后土地的利用方向具体确定，本项目覆土面积为 20.82hm^2，厚度为 30cm。

（6）土地翻耕

本项目工业场地复垦方向为旱地耕地，为了保持土壤通透性良好，增强土壤保水能力，加快土壤熟化，需对该区域进行深翻，采用在铧式犁的犁体后面加装深松铲的办法进行翻耕，翻耕深度不小于 0.3m。方案服务期内翻耕面积 20.82hm^2。工程量测算方法：土地翻耕工程量=土地翻耕面积。

（7）土壤培肥

复垦区的土壤养分比较贫瘠，缺乏必要的营养元素和有机质，需要人工施肥。对于熟土，为提高耕地的耕种质量，对耕地进行土壤培肥，在 0～20cm 土层内，均匀撒施肥料，选用农家肥及无机肥，改良土壤环境，增加土壤有机质含量，为土地产量打下基础。本方案按照亩均 200kg 增施有机肥。

2、沉陷区土地复垦工程

（1）农用地土地复垦

1）耕地恢复工程

井田沉陷区内耕作多以水浇地和旱地为主，原地貌地势相对平坦，相对高差 110m，在急倾斜多煤层开采沉陷影响下，沉陷对地形地貌的影响严重，整体形成从沉陷边缘向沉陷盆地逐步降低的盆地区，原地貌坡地增加，对耕地的种植尤其是灌溉造成较大影响。若以原地块进行平整，恢复为原高程，则需对各地块之间进行大量的土方调配。因此，对沉陷区耕地进行全域整治，即在全沉陷区沉陷后地形分析的基础上，将沉陷区划分为若干地块不同高差进行平整。工程施工参照耕地坡改梯的设计：

宽度根据坡度分区确定，水浇地和旱地改梯按坡度分区设计断面图见图 5.3-2。修建田坎，做到土壤保水、保土、保肥的要求。

水浇地和旱地改梯田的设计田坎高度（h）、田坎坡角（β）、田坎上沿收缩量（d）、田面净宽（b），每亩挖（填）土方量（m）的计算公式如下：

田坎上沿收缩量：$d = h \cdot ctg\beta$，(m)

田面（水平）宽度：$b = h(ctg\alpha - ctg\beta)$，（m）

半挖（填）每亩挖（填）土方量：$m = \frac{666.07}{8b}(ctg\alpha - ctg\beta)h^2 = 83.338h$

式中：h 为田坎设计高度（m）

α 为坡地地面坡角（°）

β 为田坎设计坡角（°）

水浇地和旱地整地工程实施后，对修建的水平梯田进行覆土、翻耕，翻耕深度为 20cm，采用施加有机肥进行土壤改良。

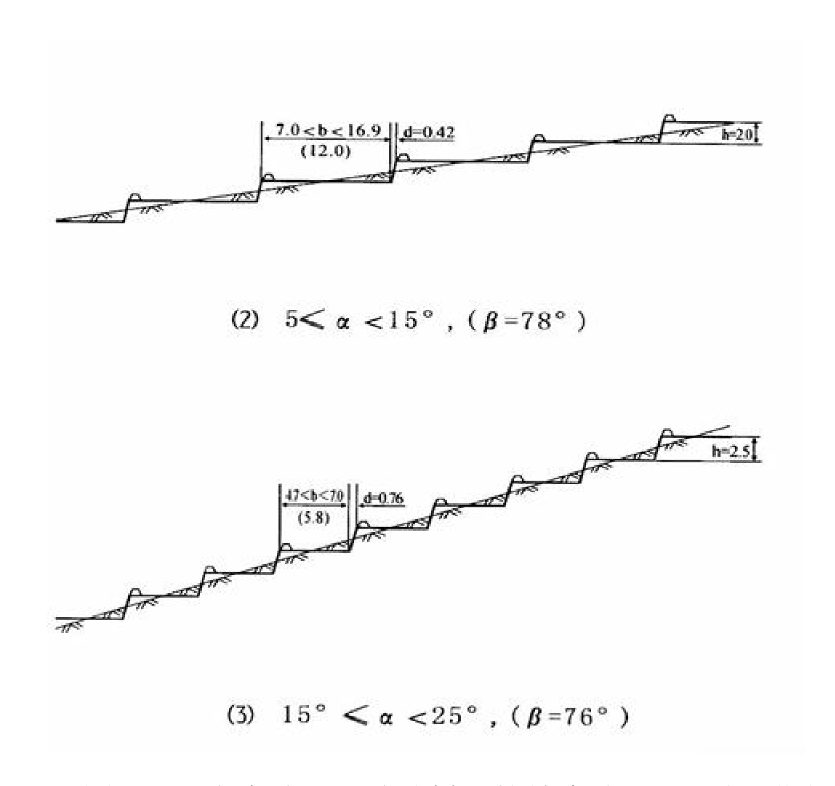


图 5.3-2 水浇地和旱地改梯田按坡度分区设计断面图

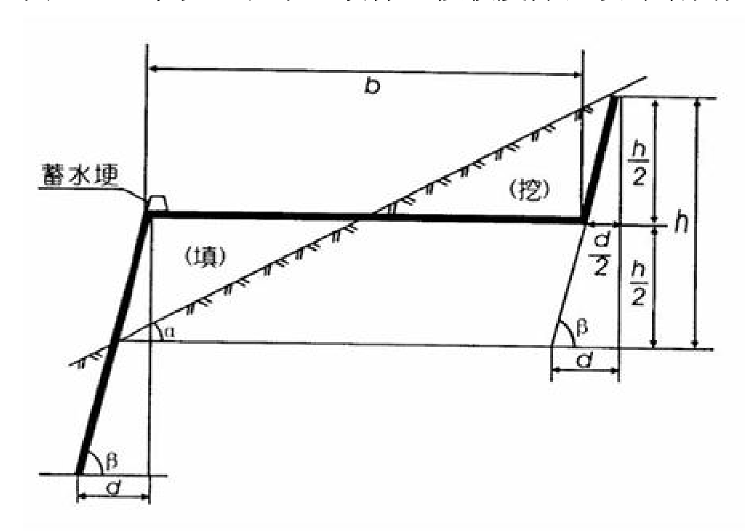


图 5.3-3 水浇地和旱地改梯田设计参数几何关系图

2）农田配套辅助设施修复工程

本项目沉陷区涉及大量基本农田，地面塌陷致使多处蓄水池、混凝土渠道产生的不可避免的损坏，需要对其维修。

A.蓄水池修复

该项目沉陷区内蓄水池大部分为当地村民自建，人工挖出土坑并铺设防水布即可投入使用。故在开采过程中只需在每年的灌溉间歇期更换防水布即可。待该地段稳沉之后，进行蓄水池彻底修复。

B.灌溉渠道

开采时间较长，存在重复采动影响，为保证煤炭开采与灌溉安全工程的协调，本项目采用 PVC 代替原有混凝土渠道，且使用 PVC 管一方面减少水面蒸发等损失，另一方面便于后期维护管理。同时考虑 PVC 管的老化问题，需每 5 年更换一次。

（2）宅基地复垦工程：

根据开采进度，建设单位为郭家台三号煤矿范围内马家庄村及养殖场按照搬迁考虑，不留设保护煤柱。待搬迁完成后进行宅基地土地复垦工作，复垦方向为旱地耕地。搬迁安置费单独列支，本此土地复垦工程为搬迁后复垦为耕地的土地平整、耕地与培肥。本方案土地平整后、土壤翻耕厚度设计为 30cm，按照亩均 200kg 有机肥进行土壤培肥处理。

（3）交通设施用地恢复工程

塌陷影响交通用地包括公路、城镇村道路和农村道路，其中公路修复工程一般是在地面塌陷稳定后进行，根据土地损毁预测图中可以计算得到公路用地及农村道路需修复的面积及范围。公路宽度一般为 9m，柏油路面，村村通道路(含农村道路)田间道宽度一般为 4.0m，混凝土路面，尽量利用原有道路系统，或在原有道路系统基础上改建。应塌陷损毁的路面，在稳沉前采用矸石进行夯填填平，公路平均夯实厚度 0.4m，城镇村道路和农村道路平均夯实厚度 0.2m，生产路平均夯实厚度 0.1m。在稳沉之后，在裂缝填充与夯实的基础之上，按原道路的设计标准进行修复。

（4）林地恢复工程

项目沉陷区内的林地为其他林地，一般情况下按照林地原有的树种进行补植，选择当地适生、经济效益较好的品种，本方案选择国槐、银白杨等乡土树种。对于塌陷区林地，轻度损毁区按照损毁面积的 25%补播林木，中度损毁区按照损毁面积的 50%补播林木，重度损毁区按照损毁面积的 75%补播林木。树种补植技术指标见表 5.3-2。

表 5.3-2 树种补植技术指标

树种	生活型	补植方式	株行距（m）	苗木规格	栽植密度（株/hm^2）
国槐	乔木	植苗	2.0*4.0	D=3.1~4cm，H≥1.2m	1250
银白杨	乔木	植苗	2.0*4.0	D=3.1~4cm，H≥1.2m	1250

（5）草地恢复工程

沉陷区的草地，复垦后仍保留原有属性，复选择优良的草种，进行草地改良。采用撒播，以春播和秋播效果最好，播后要镇压，以利种子发芽。夏季雨季来临前播种后以天然降水为主要水量补给来源。在播种期间,在及时观察土地温度和种子的发芽情况，注意保湿，以天然降雨自然恢复为主。

1）草种选择：拟复垦为其他草地的区域选择以乡土物种骆驼刺、短花矛、狗尾草、冰草等混合草籽作为复垦的主要植被恢复类型。

2）种植技术：草籽播种选择在雨季种植，播种前进行去芒处理，选择籽粒饱满、发芽率在 80%以上的的草种，播种量为 50kg/hm^2，人工撒播。

（6）现有损毁土地复垦工程

复垦区土地利用现状以耕地为主，当地村民为造压砂田，在农田周边挖砂筛取砾石，形成了直径 1m~10m 不等，深度在 1m~2m 的采坑。本次土地复垦中，为进一步提高复垦土地利用节约集约利用率，将该类采坑与沉陷区统一进行复垦。

复垦时先对坑底表土单独剥离，剥离厚度为 50cm，然后利用矸石进行填充，最后进行表土覆盖、平整与土壤培肥。

（三）主要工程量

郭家台三号煤矿矿井服务期限 59.6 年，本项目土地复垦总体工程，依据开采方式、开采顺序、开采进度，以及本方案确定的服务期，总体上划分为三个阶段，即：近期（2025~2029 年）中远期（2030~2093 年）以及管护期（2094 年~2099 年）三个阶段进行工程部署。近期土地复垦工程主要为工业场地、矸石周转场、道路表土剥离与保存，中远期土地复垦工程主要为沉陷区治理，管护期主要为林、草地区的维护。

1、工业场地土地复垦工程量

（1）表土剥离工程量

工业场地建设前需将表土资源剥离保存，剥离面积为 20.82hm^2，剥离厚度约 30cm，总剥离表土量共计 62472m^3，并单独存放于表土堆场，在表土堆场表面设置防尘网覆盖，铺盖面积 10000m^2。表土剥离量见表 5.3-3。

表土剥离工程量计算表

表 5.3-3

序号	项目	用地数量(hm^2)	剥离厚度（m）	工程量（m^3）

<table>
<tr><td>1</td><td>矿井工业场地</td><td>12.9766</td><td rowspan="5">0.3</td><td>38929.8</td></tr>
<tr><td>2</td><td>三矿矸石周转场地</td><td>2.799</td><td>8397</td></tr>
<tr><td>3</td><td>三矿进场道路</td><td>3.7034</td><td>11110.2</td></tr>
<tr><td>4</td><td>三矿矸石周转场地道路</td><td>1.3449</td><td>4034.7</td></tr>
<tr><td>5</td><td>合计</td><td>20.8239</td><td>62471.7</td></tr>
<tr><td colspan="5">表土堆场覆盖防尘网 10000m²。</td></tr>
</table>

（2）清基工程

郭家台三号工业场地内布置有提升系统、通风压风系统、供电系统、辅助厂房、仓库、浴室灯房联合建筑、行政办公楼、食堂及文体活动中心、职工宿舍、公共厕所等建筑物。矿山闭矿后对压占区建筑物进行拆除和清运，采用机械配合人工拆除。

工业场地拆除体积计算表

表 5.3-4

序号	建（构）筑物	建筑结构类	基础构造	建筑面积（m^2）	工程量（m^3）
一	工业建（构）筑物			15629	120188
1	提升系统	钢筋砼框排架/框架	钢筋砼独立基础	2417	25957
2	通风压风系统	钢筋砼框架	钢筋砼独立基础	1793	12290
3	给排水系统	钢筋砼框排架	钢筋砼独立基础	922	6819
4	水处理系统	钢筋砼框架	钢筋砼独立基础	2203	14324
5	供热系统	钢筋砼框架或箱体	钢筋砼独立基础	333	1900
6	供电系统	钢筋砼	钢筋砼独立基础	969	5476
7	辅助厂房、仓库	钢筋砼箱体/钢筋砼框架	钢筋砼独立基础	4054	38796
8	生产系统	钢筋砼框架	钢筋砼独立基础	2938	14626
二	行政、公共建筑			28490	110884
1	浴室灯房联合建筑	钢筋砼框架	钢筋砼独立基础	5310	21240
2	行政办公楼	钢筋砼框架	钢筋砼独立基础	3430	13720
3	食堂及文体活动中心	钢筋砼框架	钢筋砼独立基础	2680	14472
4	职工宿舍	钢筋砼剪力墙	钢筋砼独立基础	16930	60948
5	门卫室（2 处）	砌体	砼条基	80	288
6	公共厕所(2 处)	砌体	砼条基	60	216
合计				44119	231072

场外道路清除工程计算表

表5.3-5

序号	场外道路	清除项目名称	面积（m^2）	清除厚度（m）	工程量（m^3）
1	三矿进场道路	水泥混凝土层	15890	0.22	3495.8
		水泥稳定沙砾层	17500	0.22	3850
		砂垫层	19300	0.15	2895
2	三矿排矸道路	水泥混凝土层	6454	0.22	1419.96
		水泥稳定沙砾层	7103	0.22	1562.8
		砂垫层	8300	0.15	1245
合计					14468.56

（3）井口封堵工程

郭家台三号工业场地主斜井井口回填详细工程量统计见表 5.3-6。

井口封堵工程量统计表

表5.3-6

井筒	截面（m^2）	石门修筑工程量		井口回填工作量		浆砌石封口工程量（m^3）
		混凝土（m^3）	浆砌石（m^3）	回填深度（m）	回填方量（m^3）	
主斜井	17.4	17.4	10.44	20	348	5.22
副斜井	15.2	15.2	9.12	20	304	4.56
回风斜井	17.3	17.3	10.38	20	346	5.19
合计	49.9	49.9	29.94	60	998	14.97

（4）土地平整工程

本项目土地平整工程是指原工业场地的平整工作，平整面积 20.82hm^2，平均平整厚度为 0.3m。平整土方量 62472m^3。

（5）覆土工程

本项目覆土工程是指原工业场地的覆土工作（其中矸石周转场的覆土工作是在其停用后将矸石清空的基础上进行），覆土面积 20.82hm^2，覆土厚度按 0.3m 考虑，总覆土量量 62472m^3。

（6）土地翻耕

方案服务期内翻耕面积 20.82hm^2。工程量测算方法：土地翻耕工程量=土地翻耕面积。

（7）土壤培肥

方案服务期内土壤培肥面积 20.82hm^2，按照亩均 200kg 增施有机肥，共需有机肥 62.46t。

2、沉陷区土地复垦工程量

（1）农用地土地复垦

1）耕地恢复工程

井田沉陷区原地貌地势相对平坦，相对高差 110m，在急倾斜多煤层开采沉陷影响下，沉陷对地形地貌的影响严重，整体形成从沉陷边缘向沉陷盆地逐步降低的盆地区，原地貌坡地增加，对耕地的种植尤其是灌溉造成较大影响。若以原地块进行平整，恢复为原高程，则需对各地块之间进行大量的土方调配。因此，对沉陷区耕地进行全域整治，即在全沉陷区沉陷后地形分析的基础上，将沉陷区划分为若干地块不同高差进行平整，同时为提高保水保肥性在各地块沿等高线修筑田坎。工程施工参照水平梯田修筑的设计：

耕地整地采用半挖（填）方式进行。设坡度分区以亩为单位的面积为 Fi，则分区半挖（填）土方量（Mti）为：

$$M_{ti} = M_{i} \bullet F_{i}(\mathrm{m}^{3})$$

式中 Mi 为相应坡度分区的每亩填（挖）方量（单位为 m^3）。

依据甘肃省地方标准《机修梯田技术规范》（DB62/T 1161-2022），本方案田埂设计参数为：上宽 30cm、下宽 40cm、高度 20cm，则田埂断面面积为 $0.07m^2$。每公顷梯田田埂长度（L_D）按照以下公式计算：

$$L_D=10000K/B$$

式中：L_D 为每公顷梯田田埂长度，单位为米；

K 为修正系数(1≤K≤1.3)，K 值因地形弯曲度而异，田块平直且长时，K 值取 1；埂坎弯曲大且田块短时，K 值取 1.3；其余介于二者之间；

B 为田面平均毛宽，单位为米。

依据上面公式计算每公顷挖（填）土方量、每公顷田埂修筑量，统计结果见表 5.3-7。

水浇地、旱地改水平梯田设计参数及每亩挖（填）土方量

表 5.3-7

耕地	田坎高度 h（m）	田坎坡角β（°）	田坎上沿收缩量 d（m）	田面宽度 b 小-大（m）	每公顷挖（填）方量 Mt（m^3）	每公顷田埂修筑量（m^3）
水浇地	2	78	0.42	7.0~16.9	2499	99.98
旱地	2.5	76	0.62	4.7~7	3124	148.97

本次评估提出对沉陷后破碎状态的农田进行重新修筑梯田，形成田面宽度为大于 4m 的标准田块。本次设计按照田面宽度的较小值计算工程量，具体复垦时可按照政府

相关部门意见和现场实际情况决定具体的耕地坡改梯田面修复标准。

依据表 5.3-7 设计参数以及单位面积工程量，沉陷区水浇地面积 874.28hm²，旱地面积 135.63hm²,水浇地每公顷土方量 2499m³，旱地每公顷土方量 3124m³，计算得水浇地与旱地的土方量分别为 2184825.72m³ 及 423708.12m³，详细见表 5.3-8。

耕地整治工程量汇总表

表 5.3-8

治理分期	复垦区域	面积（hm²）	土方量（m³）	田埂修筑（m³）
中远期	水浇地	874.28	2184825.72	87410.51
	旱地	135.63	423708.12	20204.81
合计		1009.91	2608533.84	107615.32

2）农田配套辅助设施修复工程

本项目沉陷区涉及大量基本农田，地面塌陷致使多处蓄水池、混凝土渠道、田间道路产生的不可避免的损坏，需要对其维修。

A.蓄水池修复

本项目沉陷区涉蓄水池 83 个，总面积 8.31hm²，单个蓄水池规格平均为：长 50m、宽 20m、高 3m。考虑需对防水布进行固定和覆盖，故预留出 1m 长的边缘，则单个蓄水池防水布更换面积为 0.16hm²。考虑到防水布的老化，需在每年灌水间隔期更换。计算可得方案服务期需更换防水布总面积为 876.48hm²。此外，稳沉后需对蓄水池底部夯实，夯实面积为 83100m²。

B.灌溉混凝土渠道

本项目沉陷区涉混凝土渠道总长度 500m，均需换成 PVC 管，故更换 PVC 管总长度 70km。

（2）宅基地复垦工程

本阶段沉陷区内宅基地占地 0.39hm²,根据宅基地周边土地利用现状确定土地复垦方向为耕地。本项目区土层深厚，无需异地取土，直接在原址进行土地平整、土地翻耕，平整、翻耕厚度为 30cm；并按照亩均 200kg 有机肥进行土壤培肥处理。宅基地复垦工程量详见表 5.3-9。

宅基地复垦工程量

表 5.3-9

治理分期	项目	单位	工程量
中远期	宅基地复垦-土地平整	hm²	0.39
	宅基地复垦-土地翻耕	hm²	0.39

	宅基地复垦-土地培肥	t	1.17

（3）交通设施用地恢复工程

本项目方案服务期内道路修复工程量见表 5.3-10。

道路修复工程量

表 5.3-10

治理分期	道路类型	面积（hm^2）	路基夯填（hm^2）	路面恢复（hm^2）	备注
中远期	公路用地	3.21	3.21	3.21	沥青路面
	农村道路	30.20	30.20	30.20	混凝土路面

（4）林地恢复工程

本阶段沉陷区内其他林地复垦面积 1.16hm^2，轻度、中度、重度损坏面积分别为 0.81hm^2、0.08hm^2、0.27hm^2。设计按照亩均 200kg 有机肥进行地力培肥，并且轻度、中度、重度损毁的林地分别按照损毁面积的 25%、50%、75%进行补植，补栽树种为国槐和银白杨。林地恢复工程量详见表 5.3-11。

林地修复工程量

表 5.3-11

措施名称	破坏程度	面积（hm^2）	补植面积（hm^2）	种植密度（株/hm^2）	栽植国槐（株）	栽植银白杨（株）	地力培肥（t）
林地恢复	轻度	0.81	0.203	1250	253	253	2.43
	中度	0.08	0.04		50	50	0.24
	重度	0.27	0.203		253	253	0.81
合计		1.16	0.446	/	556	556	3.48

（5）草地恢复工程

沉陷区草地面积 268.89hm^2 均为其他草地，植被覆盖率在 5%左右，主要零星分布于耕地周边区域，其中部分地段由于取土（石）形成地势低洼的砾石采坑，面积为 70.44hm^2，容积为 1056600m^3，砾石采坑的存在导致田块破碎化，在公众参与阶段，景泰县自然资源局建议对该区域进行充填以及平整，复垦为耕地。其他草地区借助土地复垦工程进一步改善区域生态环境。

1）其他草地区

对草地区在裂缝填充的基础上（裂缝填充纳入地质灾害治理工程）进行补播，补播面积为草地面积的 60%。其他草地恢复工程量见表 5.3-12。

表 5.3-12 草地区恢复工程量

工程名称	措施名称	面积（hm^2）	草籽撒播（hm^2）
草地恢复	原有草地恢复为草地	198.45	119.07

2）砾石采坑恢复工程

砾石采坑土地利用现状为其他草地，总面积为 70.44hm^2，本方案设计近期恢复面积为 9.79hm^2，中远期恢复面积 60.65hm^2。复垦时先对坑底表土单独剥离，剥离厚度为 50cm，然后利用矸石进行填充，最后进行表土覆盖、平整与土壤培肥。本项目石采坑砾石采坑复垦工程量表 5.3-15。

其他草地中的砾石采坑土地复垦工程量

表 5.3-15

复垦区域	措施名称	单位	近期工程量（m^3）	中远期工程量（m^3）	合计
已损坏土地	表土剥离	m^3	48950	303250	352200
	矸石充填	m^3	146850	909750	1056600
	表土回覆	m^3	48950	303250	352200
	土地翻耕	hm^2	9.79	60.65	70.44
	土壤培肥	t	29.36	181.86	211.22

（7）裸土地复垦工程

沉陷区内裸土地面积 17.47hm^2，根据土地复垦适宜性评价，该地类适宜复垦为草地，全部进行撒播，撒播面积 17.47hm^2。

四、含水层破坏修复

（一）目标任务

含水层修复的目标是尽量减轻地下含水层结构遭到矿山开采的扰动或破坏，防止地下水串层、渗漏，导致地下水疏干或形成漏斗，防止矿山废水、污水对地下含水层造成污染。

（二）技术措施

1、留设防水煤柱

严格按照“开采规程”要求留设矿井防水煤柱和断层等防隔水煤柱，依法开采，严禁越界开采。对突水危险区、构造复杂、含水层富水性强等构造复杂地段可采取留设防水煤柱等措施，减小对地下水资源的破坏。

2、保护性开采技术

为尽力保护地下水资源，根据开发方案对各场地、断层、煤层露头、井田边界及采区隔离等留设各种保护煤柱，并控制开采工作面、开采厚度，可减少顶板覆岩的破坏程度，相应减少伴生裂缝数量和导水裂隙带高度，减少出水量。对区内因开采而伴生的地裂缝应该及时回填，防止地表水灌入地下。

3、含水层监测

布设含水层监测点，加强对矿区内地表水和地下水的动态跟踪监测。通过定期对各含水层水位、水量、水质进行监测，及时了解和掌握各含水层受采矿活动的影响情况，发现问题及时采取应对措施进行处理，具体检测工程详见矿山地质环境监测部分。

4、及时封堵废弃钻孔

对于封闭不良和未封闭钻孔，根据不同情况，与采掘工作面相遇前，采取重启封孔，留设防水煤柱等措施处理。

5、“三废”排放管理

加强对“三废”排放的管理，尤其是对生产废水、生活污水处理的管理，充分提高其治理、回收和利用率，确保废水处理后达标排放，避免对地下水污染。

6、对威胁井下生产的地下水，建议严格执行《煤矿防治水工作条例》的要求，采取超前预报、有疑必探、先探后掘、先治后采，提前做好防护措施，确保矿井生产安全。

（三）工程设计

根据地下含水层修复“强调水生态自我修复”的原则，本矿区采矿对地下含水层的影响，在采矿过程中主要采取必要的预防措施，待采矿结束闭坑后，逐步实现自我修复，不再设计工程修复方案。

（四）主要工程量

留设防水煤柱、封闭钻孔、突水点堵截阻水等措施均已纳入矿山正常生产的安全措施计划，矿井排水、生活污水处理措施已纳入矿山主体工程计划。本方案不再对以上工程进行工程量及费用估算。

五、地形地貌景观破坏防治

矿山地形地貌影响严重与较严重区主要为工业场地、矸石周转场的压占土地，这些工程将使用至矿山闭坑时。对该部分地形地貌景观进行治理，在方案服务期内尽可能的减少损毁土地资源，同时通过场地绿化以及道路两侧绿化等美化景观，均纳入主体工程

以及水土保持工程。

沉陷区地形地貌的恢复与土地复垦工程一并完成。此处不再重复设计与计算。

六、水土环境污染修复

（一）目标任务

根据前述评估结果，预测采矿活动对水土环境污染程度为较轻，本区降水稀少且蒸发量大，故水土污染甚微。由此确定，本矿山水土环境污染修复的目标是最大程度恢复矿区自然环境，减轻矿山开采后地面沉陷对区内自然环境的影响，减轻污废水排放的污染影响。

（二）技术措施

水土污染修复的主要工程内容为加强矿井水以及固废综合利用，减少排放以及引发的污染。

矿井水经混凝沉淀、过滤、超滤、反渗透工艺处理达标后回用；工业场地生产、生活污废水经污水处理站对生活污水进行处理达标后回用。

建设初期，矸石主要用于充填工业场地、修筑路基，富余部分排至矸石周转场；生产期间选煤厂矸石用于沉陷区治理及砾石采坑修复，综合利用不畅时运往矸石周转场临时存放；垃圾由环卫部门专用车辆清运，定期由当地环卫部门统一处理。

（三）工程设计

1、地下水污染控制措施

本矿井地下水的污染主要为水处理站的跑冒滴漏以及矸石周转场矸石淋溶液等，为避免上述污染物对该区地下水水质造成影响，提出以下地下水污染防治措施：

（1）矸石周转场地下水污染防治措施

加强对矸石周转场的管理与监控，杜绝生活垃圾及锅炉灰渣等工业垃圾排入。

（2）生活污水处理站，矿井水处理站非正常工况下防治措施

矿方应注意生活污水处理站和矿井水处理站地面硬化，并派人定期巡视，一旦发现水处理设施发生泄漏，要及时修理，防止跑冒滴漏发生。

2、土壤污染防治措施

土壤污染防治应针对各场地不同污染源的污染途径予以控制，以下分别论述，见表5.6-1。

表 5.6-1　土壤污染防治措施体系表

场地构成		污染途径	控制措施
工业场地	矿井水处理站	垂直入渗	①矿井水处理； ②矿井水综合利用； ③矿井水处理站防渗。
	生活污水处理站	垂直入渗	①生活污水处理； ②处理后综合利用； ③生活污水处理站防渗。
	综合机修车间	垂直入渗	防渗
	油脂库	垂直入渗	防渗
	危险废物暂存库	垂直入渗	①防渗②风险防范
矸石周转场		地面漫流	排水沟、挡水梗；
		垂直入渗	①底部压实。②及时覆土。

（四）主要工程量

矸石综合利用、矿井排水及生活污水处理等不计入本方案，纳入企业生产成本，方案不再计算工程量。水土污染监测工作量详见下一小节矿山地质环境监测。

七、矿山地质环境监测

（一）目标任务

地质环境监测是从维护良好的地质环境、降低和避免地质灾害、水土污染风险为出发点，运用多种手段和办法，对地质环境问题成因、数量、规模、范围和影响程度进行监测，是准确掌握煤矿地质环境动态变化及防治措施效果的重要手段和基础性工作。本方案矿山地质环境监测主要是对通过地质灾害破坏、含水层破坏、地形地貌景观破坏和水土环境污染破坏的动态监测，预防地质环境影响，为及时治理奠定基础。

1、监测拟达到的直接目标

（1）当地面出现较大变形裂缝时，及时夯填，避免其对矿山生产和工作人员造成危害，尽可能减少其对矿区建筑设施及道路等的破坏。

（2）地下水位无较大变化，水质无污染。

（3）地形地貌景观的破坏影响尽量降至最低。

（4）土地资源破坏影响尽量降至最低。

2、监测拟达到的间接目标

（1）地面沉陷监测目的一方面是要抓住地面沉陷的前兆现象；另一方面是取得这些前兆现象变化过程资料，以便于分析判断其发展趋势，为及时采取应急措施提供依据。

（2）掌握矿山工程建设及运行对矿山及其周边地质环境的影响程度及发展变化，为矿山地质环境恢复治理提供依据，为矿山地质灾害防治提供依据。

（3）了解以往矿山地质环境治理工程的有效性和安全性，查漏补缺，及时修正、完善矿山地质环境保护与土地复垦方案。

（4）为政府管理部门检查和监督提供依据。

（5）为竣工验收提供专项报告。

（6）为同类工程提供可比资料。

（二）技术措施

1、监测布设与技术选择原则

（1）坚持政府领导，属地管理与谁影响谁监测的原则；

（2）坚持以矿山为单元进行监测的原则；

（3）坚持全面布控，重点监测的原则，本方案重点监测拟开采区采空塌陷变形和不同类型区域地下含水层相关参数；

（4）坚持专业监测和群测群防相结合，定期监测与应急监测相结合的原则；

（5）可行性、经济性、相结合的布点监测原则。

2、监测对象与监测要素

监测对象包括地质灾害、含水层、土地资源与地形地貌景观监测。根据据《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T0287-2015）表 2 结合本项目特征，拟定地质环境监测要素，见表 5.7-1。

矿山地质环境监测要素及监测方式表

表 5.7-1

监测对象	监测要素	监测方式
地质灾害地面塌陷	采空塌陷（包括沉降、位移与倾斜、地裂缝）	人工结合自动监测
地下水环境	地下水水位、水质、地下水水量	自动监测
土壤环境	土壤 pH 及重金属	现场调查、剖面调查、取样送样与实验室监测
土地资源占用	土地类型及各类面积	卫星影像、无人机结合地面测量
地形地貌景观	景观恢复面积、植被成活面积和类型	卫星影像、无人机结合地面测量

3、监测级别

根据《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T0287-2015）表 3 标准，矿业活动影像对象重要程度为重要，开采方式为井下，矿山建设规模为中型。在矿山建设、生产阶段

及闭矿阶段的监测级别均为二级。

（三）监测设计

1、地质灾害破坏监测设计

（1）监测方法

公司设地测科，由矿山企业专人或委托有资质的单位定时监测。采空塌陷地质灾害监测采用全站仪、高精度 GPS、结合激光雷达遥感测量等联合监测，以及人工现场巡查、调查与测量。

（2）监测网点布设

根据采区接续与工作面布置进行阶段性的监测方案设计。监测网点采用井字型布设，监测点间距 500m，观测线两端设置为控制点，网格交叉处布设监测点。井田内灌溉渠道将改为软管输水，村庄提前搬迁，若在开采前未及时搬迁，需对地面设施等加密观测。在涉及公路、输电线路、灌溉水渠等的地段，采取加密布点。其中近期（2025 年-2029 年）布设 13 个监测点，中远期（2030 年~2093 年）布设 32 个监测点，管护期（2094 年~2099 年）与中远期点位一致，布设 32 个监测点。

（3）监测频率

自动监测点实时监测，人工监测点每月监测 1 次。另外，在地表移动活跃阶段，在采动塌陷影响严重区段，也可适当增加监测次数。发现异常时须加密观测，及时整理观测资料，向地质灾害管理部门提交观测报告，地质灾害管理部门负责监督管理。

考虑到稳沉期约 5 年，每个工作面的观测点位从该工作面开始进行监测，持续观测时间为 5 年。方案服务期监测时间从投产开始到稳沉，直至地质环境治理与复垦工程结束。

2、含水层监测设计

含水层监测包括水质监测和水位监测，除采用地下水动态监测系统外，水质监测还采取定期取样送实验室化验做常规检测。因此，对地下水的监测主要为矿井开采直接影响的含水层。

（1）监测方法与监测因子：水位监测采用测绳加万用表法，水量的监测方法可采用水表法及水量计法，水质送专业化验室进行化验。主要监测项目为 pH 值、水温、悬浮物、硫化物、氟化物、氰化物、砷、铜、铅、锌、镉、六价铬、汞、挥发酚、石油类等。

（2）监测频率

水位、水量监测每月测量 1 次，水质监测每年监测 2 次，监测时间段为 2025 年-2099 年。

（3）监测点布设

本方案含水层监测点利用开采影响范围及周边的现有水井、水文观测井、勘探井。共设置 10 个监测点，其中永泰村水井及永川村水井监测水位及水质，其他点位监测水位。

地下水监测点布置见表 5.7-2。

地下水水位、水质监测点及监测方案表

表 5.7-2

监测点位	经度	纬度	取水层位	监测	监测频次
永泰村水井 1#（水位埋深 176m）			承压水层	水位、水质	水位监测每月测量 1 次，水质监测每年监测 2 次
永川村水井 2#（水位埋深 38m）			潜水层	水位、水质	
40-5			潜水层	水位	
804			潜水层	水位	
921			潜水层	水位	
615			潜水层	水位	
加 605			承压水层	水位	
607			承压水层	水位	
506			潜水层	水位	
10-5			承压水层	水位	

（4）技术要求

1）做好监测点保管工作，水位观测点应做好标记。

2）含水层监测的方法和精度满足《地下水监测规范》（SL/T183－2005）。

3）地下水位自动监视仪选购和安装时，要掌握监测井地层岩性柱状剖面和钻孔结构，了解最低水位、最高水位埋深和标高及水位变幅，测量监测井孔口高程，记录传感器下放深度，并掌握监测井区域内的极端天气和降雨特征。避免监测频率设置过高占据数据存储空间和增加数据传输成本；也应避免监测频率设置过低，不能发挥自动监测优势，遗漏重要监视数据。监视数据可以采用有线传输，也可以采用无线传输。做好自动监测装置的防雨、防潮、防盗保护。

5）监测数据处理与应对

监测结果认真记录，确保监测数据的真实性。定期对检测进行整理分析，整理分析周期不大于一年。由专业技术人员按年度将所监测的资料结合气象、水文进行汇总、分析、总结。对监测点可能出现的情况及时进行评估与预测，发现问题及时上报解决。

3、地形地貌景观破坏监测设计

评价区不在城市周围、主要交通干线两侧范围内，对地形地貌景观的影响主要体现在对原生的地形地貌景观影响和破坏。地形地貌景观破坏监测主要采用人工观察和结合遥感分析等，观察记录地形地貌景观破坏情况。由于评估区主要地质灾害是地面沉陷和地裂缝，故在沉陷阶段的地形地貌监测一并纳入地质灾害监测中。工业场地为地形地貌影响严重区，塌陷区治理后地形有所改变，因此对工业场地复垦后以及沉陷区在治理后进行监测。

（1）监测方法：采用遥感测量对对地表高程的变化、形态的改变以及植被恢复情况进行监测，同时通过现场调查，加以记录，辅之以照片，并观察已采取治理措施区域的土地治理恢复和植被恢复情况。

（2）监测频率：矿山安排专职人员进行监测和记录情况，每年监测一次，卫星遥感影像图每年更新一次。

（3）技术要求

应选择空间分辨率2.5m或优于2.5m的多光谱遥感数据或者全色与多光谱融合数据。同一地区，不同时相的遥感数据最好为同一季节获取。应选用影像层次丰富、图像清晰、色调均匀、反差适中的遥感图像资料。要求少积雪、积水和低植被，云、雪覆盖量低于10%，且不可遮盖被监测的目标物和其他重要目标物。遥感影像解译可采用直判法、对比法、邻比法和综合判断法。遥感解译必须建立解译标志，包括直接标志和间接标志。遥感解译标志建立后必须进行外业调查验证，验证率不低于图斑总数的30%，解译与外业验证之间的误差不得超过5%。

4、水土环境监测设计

矿山开采对水土环境污染较轻，水土环境污染监测内容主要为污染源的监测和可能受污染区的监测，包括工业场地土地理化性质监测和地下水水质监测，其中地下水水质监测计入含水层监测部分。

（1）监测点布设

土壤污染监测主要可能发生于工业场地以及矸石周转场，监测点位采用现状监测点或其周边地带，主要布置在主要产污装置附近以及矸石周转场周边。考虑工业场地及矸石场对周围土壤的影响，在工业场地及下游及矸石周转场及下游分别布设6个监测点，

在评估区其他区域设置 10 个土壤监测点。共设置 22 个监测点。

（2）监测因子

监测因子为《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》与《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》中的 pH、无机物及重金属监测因子，包括 pH、砷、镉、铬、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、石油类等。

（2）监测频率：本项目土壤污染主要发生于场地设备的跑冒滴漏环节，土壤监测点采用现状监测点，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》，工业场地及周边土壤监测每 3 年监测一次；矸石周转场及周边每 3 年监测一次，周边耕地草地每 3 年监测一次。

图 5.7-1　矿山水土污染监测图

（四）主要工程量

矿山地质环境监测工程量汇总表

表 5.7-3

监测要素	监测内容/对象	监测频率	监测工程量					
			近期		中远期		管护期	
			监测点数	监测工程量	监测点数	监测工程量	监测点数	监测工程量
地质灾害（采煤塌陷）	自动监测	实时	13	23 点.年	32	2048	32	192
	人工监测	1 次/月	13	234 次	32	24576	32	2304
地下水监测	含水层水位	1 次/月	10	180	10	7680	10	720
	地下水水质	2 次/年	2	6	2	256	2	24
地形地貌景观监测	卫星遥感图像	1 次/年	/	2	/	64	/	6
	人工监测	1 次/年	/	2	/	64	/	6
土壤监测	工业场地及周边土壤监测	1 次/3 年	6	3 点.次	6	128 点.次	6	12 点.次
	矸石周转场及周边土壤监测	1 次/3 年	6	3 点.次	6	128 点.次	6	12 点.次
	井田内沉陷区土壤监测	1 次/3 年	10	5 点.次	10	213 点.次	10	20 点.次

八、矿区土地复垦监测和管护

（一）目标任务

1、土地复垦监测目标任务

土地复垦监测是督促落实土地复垦责任的重要途径，是保障复垦能够按时、保质、保量完成的重要措施，是调整土地复垦方案中复垦目标、标准、措施及计划安排的重要依据，同时也是预防发生重大事故和减少土地造成损毁的重要手段之一。本方案的监测对象主要包括两方面，一是损毁土地监测，重点是掌握耕地（含基本保护区）复垦前的土壤理化特性，二是监测复垦效果，细分为复垦后的耕地土壤质量以及林草地恢复效果。

2、土地管护目标任务

土地复垦管护实施效果如何最终决定了复垦工程的成败。本方案管护对象重点为沉陷区林地、草地补植区以及新增草地（原裸土地种植区）。管护遵循紧随复垦，及时开展的原则，以保障复垦效果。该区降雨量小而蒸发量大，加之煤层重复采动影响，管护期确定为 6 年。

（二）工程措施

1、矿区土地复垦监测

（1）监测内容与监测因子

土地复垦监测对象包括沉陷区原耕地、林地、草地；农村宅基地搬迁迹地复垦后耕地；拆迁工业场地等新增耕地；原砾石采坑新增耕地；原裸土地复垦草地区。各区域监测内容见表 5.8-1。

表 5.8-1 各复垦区监测内容表

<table>
<tr><th colspan="2">监测对象</th><th>监测内容</th></tr>
<tr><td rowspan="4">耕地区</td><td>沉陷区耕地复垦区</td><td rowspan="4">土壤理化特性调查与监测：调查因子重点包括有效土层厚度、土壤质地、砾石含量、土壤有机质、土壤 pH 值、电导率、土壤侵蚀状况等。</td></tr>
<tr><td>原砾石采坑新增耕地</td></tr>
<tr><td>搬迁迹地复垦耕地区</td></tr>
<tr><td>工业场地拆除迹地复垦耕地区</td></tr>
<tr><td rowspan="3">林草地区</td><td>沉陷区林地复垦区</td><td rowspan="3">植被成活率、植被覆盖度、植被长势等</td></tr>
<tr><td>沉陷区草地复垦区</td></tr>
<tr><td>原裸土地复垦草地区</td></tr>
</table>

（2）土壤监测

1）监测时间与频次：沉陷区耕地以及砾石采坑新增耕地、搬迁迹地复垦耕地区以及工业场地拆除后复垦区均在管护期第三年以及管护期满验收前各监测一次。

2）土壤监测布点原则：沉陷区耕地原则上以验收地块为单元进行监测，采用蛇形布点法或梅花布点等，耕地区平均每 10 公顷布设一个点。砾石采坑新增耕地区与搬迁迹地新增耕地区、工业场地拆除迹地平均每公顷布设一个点。

3）土壤监测工程量

通过以上监测布点原则以及监测频次时间，耕地区土壤监测工程量见表 5.8-2。

耕地区复垦监测工程量汇总

表 5.8-2

监测对象	监测面积（hm^2）	布点原则	监测点位（个）	监测频次（次）	近期工程量（2025-2029 年）点·次	中远期工程量（2030-2099 年）点·次	管护期工程量（2094-2099 年）点·次	合计（点·次）
沉陷区耕地复垦区	930.94	个/10 公顷	93	2	/	186	/	186
原砾石采坑新增耕地	70.44	个/1 公顷	71	2	/	142	/	142
搬迁迹地复垦耕地区	0.39	个/1 公顷	1	2	/	2	/	2
工业场地拆除迹地复垦耕地区	20.82	个/1 公顷	21	2	/	21	21	42
合计			186		/	351	21	372

（2）植被监测

1）观测频次与时间

沉陷区林地复垦区、沉陷区草地复垦区、原裸土地复垦为草地区因为在管护区需进行补植或补播，因此在植被工程实施后的前三年每年观测一次，在管护期满后验收前监测一次。

2）样方布设原则

沉陷区林地复垦区、沉陷区草地复垦区以及原裸土地复垦草地区主要呈斑块状分布于耕地周边或村庄周边、道路周边，因此采用样方调查法进行监测。林地区每 10 公顷布设一个样方，草地区每 50 公顷布设一个样方。

3）植被监测工程量

通过以上监测布点原则以及监测频次时间，耕地区土壤监测工程量见表 5.8-3。

表 5.7-7 植被监测工程量

监测对象	监测面积（hm^2）	布点原则	监测点位（个）	监测频次（次）	近期工程量	中远期工程量	管护期工程量	合计（点·次）
					（点·次）	（点·次）	（点·次）	
林地复垦区	1.16	个/10公顷	1	3	/	3	/	3
草地复垦区	198.45	个/50公顷	4	3	/	12	/	12
原裸土地复垦草地区	17.47	个/50公顷	1	3	/	3	/	3
合计			6	/	/	18	/	18

注：沉陷区草地面积已扣除现有砾石采坑面积

2、土地复垦管护

植物的管护对于复垦工作的成效具有重要影响，管护对象是复垦责任范围。结合项目区实际土地损毁时序和复垦工作安排，制定本方案管护措施。

（1）管护措施

耕地管护工程内容增施农家肥，施用有机肥和配方肥，科学追施氮、磷、钾及中微量元素肥，确保复垦耕地地力提升。

复垦后的区域要做好林木、草地的病虫兽害防治工作。

管护应结合复垦工作安排，重点在草籽撒播后的发芽期间定期观察草及林木的生长情况，新植林木应定期浇灌养护，如果发现枯死无法成活及时更换新苗，根据实际情况及时伐掉枯梢木和病腐木等，保证成活的发芽率达到预期的数量；新造草地要封育，严禁放牧，要松土，防止鼠害兔害，注意病虫害的观察，并对病虫害及缺肥症状进行观察、记录，一旦发现，及早采取喷洒药物或施肥等措施加以遏制。管护期间要注意巡查工作，防止滥砍滥伐、违法放牧等现象，杜绝火灾的发生，保护土地复垦成果。雨季来临前，及时对缺苗区域进行补植，并通过封育、松土、扶苗培土、补播等管护措施，保障复垦草地和林地的正常生长，巩固复垦成果，改善当地生态环境。

在管护期内逐年对复垦区成活率不高的区域进行补种措施，补种面积按复垦林地和草地面积的 5%、2%、1%进行计算进行，补肥按照每亩 200kg。

在管护期对管护的林地和草地拉水补充灌溉。本方案设计林地按照每株需水量 $0.1m^3$ 计算，每年一次；草地按照 $200m^3/hm^3$ 补充灌溉，每年一次。

（2）管护制度

矿方应重视管护工作的落实，设置管护专职管理机构，配备相关管理干部及管护工人，责任层层落实到人，管理科学，费用到位，奖惩分明。首先由矿方成立管护大队，队长由矿方指定专人负责，管护人员数量由管护大队根据项目区管护面积大小确定。管护人员要选择责任心强、敢抓敢管、素质较高的职工担任，由矿方审查聘任。管护人员的职责：巡逻护草护林，承担管护区的工程设施、围栏、标牌、植被等不被人为损毁和牲畜践踏。了解观察复垦植被成活率，观察记录复垦植被病虫害、缺肥症状情况。宣传国家有关保护生态的法律、法规、规章。制止违反本办法及其他损毁生态的行为，并及时报告当地林草管护主管部门，做到不失控、不隐瞒。有权要求当地有关部门对损毁生态资源的行为进行查处，并协助办理生态违法案件。要建立健全管护监督检查制度，矿方主管土地复垦工作人员定期对管护工作进行检查、评估，并将结果予以通报。管护费用按期发放到位，管护人员和管理干部工资由管护费用中提取，并制定适当的奖励和惩罚细则，对不合格的管护人员进行辞退或更换，以保障管护工作的顺利实施。

（3）管护工程设计

1）林地管护措施

①苗木处理：在起苗、运苗、栽植的各个环节，都要注意防止失水。起苗前圃地应灌水，苗木起运过程要保持苗根完整和新鲜湿润，尽量随起随运随栽。

②栽植时间：在春、秋两季进行，秋季应在 10 月中下旬至 12 月初，春季应适当晚栽，等树液流动、芽快要萌动时（3 月下旬至 4 月中上旬）再栽植，成活率较高。

③栽植方法：栽植时要确保树苗直立，填土缓填，尽量不要伤根。

④抚育管理：每年进行 2～3 次除草、松土（改善土壤通气状况，有利于根系发育和对水分、养分的吸收）。三年以里进行整形修剪，培养直立强壮的主枝，去除或控制竞争枝，保留抚养枝，并去除基部的萌条，通过控制侧枝加强主梢，人为的加强顶端优势。

⑤专人看管，防止人畜损毁。发现病虫害及时防治，勿使蔓延，对枝干害虫在苗圃就要及时剪掉虫瘿，防止扩散；用有机磷药剂注射虫孔或蘸药棉堵孔；保护利用天敌啄木鸟。对食叶害虫在 1-2 龄幼虫群集取食时，及时摘除虫苞；喷洒白僵菌、苏云杆菌悬浮液杀死幼虫；喷洒有机磷农药毒杀幼虫。

⑥做好林地防火工作，尤其气候干燥时要加强对林区用火的监管。

⑦对于因自然或人畜造成的树苗死亡，及时进行补种。

2）草地管护措施

①雨季前撒播，多草种混播，出苗后对缺苗地方及时补种。

②保护生态环境，严禁翻耕扰动土壤。

③专人看管，防止人畜践踏，发现病虫害及时防治，勿使蔓延。

④每年汛后或每次较大暴雨后，应派专人检查，及时发现问题，及时采取补救措施。

3、阶段性监测任务

（1）近期

对复垦区的地形地貌及土地质量进行监测，便于后期复垦工程进行对比。

（2）中远期

本阶段，地表受开采影响会出现塌陷，经塌陷沉稳后，进行复垦工程，该阶段监测任务一是对预测塌陷范围进行定点及巡查监测，重点观测土地损毁面积、程度及植被生长情况，二是观测地表塌陷治理区植被恢复情况。

重点观测土地复垦区复垦效果，植被覆盖度及生长情况。工业场地、塌陷区治理后治理情况、土地是否还有损毁等。矿区范围内的土壤质量以及原地形地貌状况。

（三）主要工程量

1、土地复垦监测工程量

土地复垦区监测工程量统计见表 5.8-4、5.8-5。

耕地区复垦监测工程量汇总

表 5.8-4

监测对象	监测面积（hm²）	布点原则	监测点位（个）	监测频次（次）	近期工程量（2025-2029 年）点·次	中远期工程量（2030-2099 年）点·次	管护期工程量（2094-2099 年）点·次	合计（点·次）
沉陷区耕地复垦区	930.94	个/10 公顷	93	2	/	186	/	186
原砾石采坑新增耕地	70.44	个/1 公顷	71	2	/	142	/	142
搬迁迹地复垦耕地区	0.39	个/1 公顷	1	2	/	2	/	2
工业场地拆除迹地复垦耕地区	20.82	个/1 公顷	21	2	/	21	21	42
合计			186		/	351	21	372

林、草地区复垦监测工程量汇总

表 5.8-5

监测对象	监测面积（hm^2）	布点原则	监测点位（个）	监测频次（次）	近期工程量	中远期工程量	管护期工程量	合计（点·次）
					（点·次）	（点·次）	（点·次）	
林地复垦区	1.16	个/10公顷	1	3	/	3	/	3
草地复垦区	198.45	个/50公顷	4	3	/	12	/	12
原裸土地复垦草地区	17.47	个/50公顷	1	3	/	3	/	3
合计			6	/	/	18	/	18

注：沉陷区草地面积已扣除现有砾石采坑面积

2、土地复垦管护工程量

本方案管护工程内容主要为灌溉、施肥、补播等。林地、草地补种面积按复垦林地和草地面积的 5%、2%、1%进行计算进行，补撒草籽按照每公顷 100kg，补植林木按照每公顷 1250 株，补肥按照每亩 200kg。在管护期对管护的林地和草地拉水补充灌溉。本方案设计林地按照每株需水量 $0.1m^3$ 计算，每年一次；草地按照 $200m^3/hm^3$ 补充灌溉，每年一次。管护期工程量统计见表 5.8-6。

管护工程量汇总

表 5.8-6

治理规划分期	监测点类型	复垦面积（hm^2）	管护面积（hm^2）	补植林木（株）	撒播草籽（hm^2）	拉水灌溉（m^3）	施肥量（t）
中远期	林地复垦区	1.16	0.09	113	/	723.2	17.82
	草地复垦区	286.37	22.91	/	22.91	293243	4398.64
管护期	林地复垦区	1.16	0.09	/	/	67.8	1.67
	草地复垦区	286.37	22.91	/	/	27492	412.37
合计		287.53	/	113	22.91	321526	4830.5

第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署

一、总体工作部署

（一）总体时间安排

郭家台三号煤矿为新建项目，矿山地质环境保护与土地复垦服务年限为建井期+生产期+基本稳沉期+复垦期+管护期。本矿山服务年限 59.6 年，矿井建井工期 3.3 年（40 个月）。预计动工时间为 2025 年 1 月，矿山服务期为基建期 40 个月（2025 年 1 月-2028 年 4 月）、生产期 59.6 年（2028 年 5 月-2087 年 12 月），地表沉陷基本稳沉时间约 5 年（2088 年 1 月-2092 年 12 月），地质环境恢复治理与复垦工作实施期 1 年（2093 年 1 月-2093 年 12 月），管护期 6 年（2094 年 1 月-2099 年 12 月），方案服务期为 75 年（2025 年 1 月-2099 年 12 月）。

本方案遵循近细远粗的原则，总体工作部署分三个阶段，第一阶段，为近期 5 年（2025 年-2029 年）；第二阶段为中远期（2030 年~2093 年）；第三阶段为监测与管护期（2094 年~2099 年）。

（二）总体思路

矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程的整体思路是“预防为主、加强监测，及时治理、防治结合、边开采边复垦”，将预防控制工程与主体工程紧密，预防塌陷、裂缝等地质灾害发生及伴生的土地损坏。同时，对不可避免的塌陷等，采取监测、围栏、警示等工程尽量减少灾害对受灾对象的影响。同时，对沉陷土地及时复垦。同时，通过固废、矿井水、生活污水等妥善处理和合理利用，将水土污染影响降到最低。

整体上，矿山地质环境预治理工程包括矿山地质灾害治理工程（重点是沉陷区治理）、含水层破坏修复工程、地形地貌景观破坏修复工程、水土环境污染破坏修复工程和矿山地质环境监测工程。土地复垦工程包括对各工业场地、道路等压占区的复垦以及沉陷区不同地类的复垦，以及复垦后的效果监测与管护工程。

（三）总工程量构成

根据第五章的工程设计，矿山地质环境治理工程量汇总见表 6.1-1。土地复垦总工程量见 6.1-2。

表 6.1-1 **矿山地质环境治理工程量汇总表**

序号	工程名称	单位	近期工程量（2025-2029 年）	中远期工程量（2030-2099 年）	管护期工程量（2094-2099 年）
1.矿山地质环境保护预防工程					
1.1	围栏	m	4970.00	36455.19	/
1.2	警示牌制作安装	块	17	121	/
2.矿山地质环境治理工程					
2.1	表土剥离	m^3	17449.34	683266.32	/
2.2	地裂缝填充	m^3	42793.82	1477329.39	/
2.3	地裂缝夯实	m^3	42793.82	1477329.39	/
2.4	表土回填	m^3	17449.34	683266.32	/
3.矿山地质环境监测工程					
3.1	地面塌陷监测				
3.1.1	自动化监测	次	23	2048	192
3.1.2	人工监测	次	234	24576	2304
3.2	地下水监测				
3.2.1	地下水水位监测	次	180	7680	720
3.2.2	地下水水质监测	次	6	256	24
3.3	地形地貌监测	次			
3.3.1	卫星遥感图像	次	2	64	6
3.3.2	人工监测	次	2	64	6
3.4	土壤监测				
3.4.1	工业场地及周边土壤监测	次	3	128	12
3.4.2	矸石周转场及周边土壤监测	次	3	128	12
3.4.3	沉陷区土壤监测	次	5	213	20

复垦责任范围土地复垦总工程量表

表 6.1-2

序号	工程名称	单位	近期工程量（2025-2029 年）	中远期工程量（2030-2099 年）	管护期工程量（2094-2099 年）
1.土地复垦工程					
1.1	工业场地等土地复垦				
1.1.1	表土剥离	m^3	62427.9	/	/
1.1.2	铺盖防尘网	m^2	10000	/	/
1.1.3	建筑物拆除	m^3	/	245540	/
1.1.4	建筑物清运	m^3	/	245540	/
1.2	井口封堵				

序号	工程名称	单位	近期工程量（2025-2029年）	中远期工程量（2030-2099年）	管护期工程量（2094-2099年）
1.2.1	石门混凝土	m^3	/	49.9	/
1.2.2	井口回填	m^3	/	998	/
1.2.3	浆砌石封口	m^3	/	14.97	/
1.3	土地平整	hm^2	/	20.82	/
1.4	表土回覆	m^3	/	62472	/
1.5	土地翻耕	hm^2	/	20.82	/
1.6	土壤培肥	t	/	62.46	/
1.7	耕地恢复工程				
1.7.1	水浇地整治	hm^2	/	874.28	/
1.7.2	旱地整治	hm^2	/	135.63	/
1.7.3	平整工程-挖方	m^3	/	2608533.84	/
1.7.4	平整工程-填方	m^3	/	2608533.84	/
1.7.5	田埂修筑	m^3	/	107615.32	/
1.8	农田配套设施维修				
1.8.1	蓄水池更换防水布	hm^2	/	876.48	/
1.8.2	蓄水池底部夯实	hm^2	/	8.31	/
1.8.3	更换 pvc 管	m	/	70000	/
1.9	宅基地复垦工程				
1.9.1	土地平整	hm^2	/	0.39	/
1.9.2	土地翻耕	hm^2	/	0.39	/
1.9.3	土壤培肥	t	/	1.17	/
1.10	交通用地恢复				
1.10.1	路基夯填	hm^2	/	33.41	/
1.10.2	沥青路面恢复	hm^2	/	3.21	/
1.10.3	混凝土路面恢复	hm^2	/	30.20	/
1.11	林地、草地恢复				
1.11.1	复垦面积	hm^2	/	287.53	/
1.11.2	乔木补植	株	/	1112	/
1.11.3	土地培肥	t	/	3.48	/
1.11.4	草籽撒播	hm^2	/	136.54	/
1.12	采石坑土地恢复				
1.12.1	表土剥离	m^3	48950	303250	/
1.12.2	矸石充填	m^3	146850	909750	/
1.12.3	表土回覆	m^3	48950	303250	/
1.12.4	土壤翻耕	hm^2	9.79	60.65	/
1.12.5	土壤培肥	t	29.36	181.86	/

序号	工程名称	单位	近期工程量（2025-2029 年）	中远期工程量（2030-2099 年）	管护期工程量（2094-2099 年）
2.监测及管护工程					
2.1	沉陷区耕地土壤调查	次	/	186	/
2.2	新增耕地土壤调查	次	/	165	21
2.3	林地监测	次	/	3	/
2.4	草地监测	次	/	15	/
2.5	林地复垦区管护				
2.5.1	管护面积	hm^2	/	0.09	0.09
2.5.2	补植乔木	株	/	113	/
2.5.3	拉水灌溉	m^3	/	723.2	67.8
2.5.4	地力培肥	kg	/	17.82	1.67
2.6	草地复垦区管护				
2.6.1	管护面积	hm^2	/	22.91	22.91
2.6.2	撒播草籽	hm^2	/	22.91	/
2.6.3	拉水灌溉	m^3	/	293243	27492
2.6.4	地力培肥	kg	/	4398.64	412.37

、二、阶段实施计划

（一）地质环境恢复治理阶段实施计划

采取矿山地质灾害预警、采空塌陷地裂缝治理、采空塌陷、地裂缝监测和含水层监测、水土环境污染监测等措施对塌陷区矿山地质环境进行综合治理，共计划分为近期 5 年；中远期（2030 年~2093 年）；管护期（2094 年~2099 年）。

1、 近期阶段（2025 年-2029 年）

（1）对场地进行剥离并保存表土，采用塑料防尘网覆盖；

（2） 对即将开采塌陷区域设置警示牌，回填地裂缝；

（3） 加强固体废弃物及废水的综合利用和处理；

（4） 开展地表塌陷情况、地形地貌景观、含水层和水土环境进行监测，建立矿山地质环境预警机制，减少矿山地质环境问题的危害程度。

近期工程量见表 6.2-1。

表 6.2-1 近期地质环境恢复治理工程量表

工程分类	实施区域	工作内容	单位	工程量
矿山地质环境保护	沉陷区周边	设置警示牌	个	17

与土地复垦预防		围栏	m	4970.00
地质灾害治理工程	沉陷区	表土剥离	m^3	17449.34
		地裂缝填充-矸石拉运	m^3	42793.82
		地裂缝填充-回填	m^3	42793.82
		地裂缝夯实	m^3	42793.82
		表土回覆	m^3	17449.34
地质环境监测工程	地质灾害（采煤塌陷）	自动监测	实时	23 点.年
		人工监测	1 次/月	234 次
	地下水监测	含水层水位	1 次/月	180
		地下水水质	2 次/年	6
	地形地貌景观监测	卫星遥感图像	1 次/年	2
		人工监测	1 次/年	2
	土壤监测	工业场地土壤监测	1 次/3 年	3
		矸石周转场土壤监测	1 次/3 年	3
		井田内沉陷区土壤监测	1 次/3 年	5

2、 中远期阶段（2030 年~2093 年）

该阶段整体的工程组成以及工程内容同第一阶段的沉陷区恢复治理工程，本阶段的治理范围为投产至采矿结束。具体工程内容如下，工程量见表 6.2-2。

（1） 对预测塌陷区设置警示牌，回填地裂缝；

（2） 完成对预测塌陷区地质灾害治理，消除地表形成的裂缝。

（3）加强固体废弃物及废水的综合利用和处理，对工业场地内建筑物进行拆除外运，对工业场地及风井场地井筒进行回填；

（5）开展地表塌陷情况、地形地貌景观、含水层和水土环境进行监测，建立矿山地质环境预警机制，减少矿山地质环境问题的危害程度。

第二阶段地质环境恢复治理工程量表

表 6.2-2

工程分类	实施区域	工作内容	单位	工程量
矿山地质环境保护与土地复垦预防	沉陷区周边	设置警示牌	个	121
		围栏	m	36455.19
地质灾害治理工程	沉陷区	表土剥离	m^3	683266.32
		地裂缝填充-矸石拉运	m^3	1477329.39
		地裂缝填充-回填	m^3	1477329.39
		地裂缝夯实	m^3	1477329.39

		表土回覆	m^3	683266.32
地质环境监测工程	地质灾害（采煤塌陷）	自动监测	实时	2048
		人工监测	1 次/月	24576
	地下水监测	含水层水位	1 次/月	7680
		地下水水质	2 次/年	256
	地形地貌景观监测	卫星遥感图像	1 次/年	64
		人工监测	1 次/年	64
	土壤监测	工业场地土壤监测	1 次/3 年	128
		矸石周转场土壤监测	1 次/3 年	128
		井田内沉陷区土壤监测	1 次/3 年	213

3、 管护期

考虑到地表稳沉导致的施工滞后期，在采取边破坏边恢复原则下，最后阶段的地质环境恢复治理工程需持续开展观测，以保证效果的有效性。闭坑后持续观测期的工程内容主要为保护与地质环境监测，其工程量见表 6.2-3。

表 6.2-3　管护期地质环境恢复治理工程量表

工程分类	实施区域	工程内容	单位	工程量
矿山地质环境监测工程	地面塌陷自动监测	GNSS 监测	点	192
		安装费及附属设施设备建设	点	192
		自动监测（移动通讯）	点·年	1152
	地面塌陷人工监测	监测费	次	2304
		人工监测办公费用	点·年	6
	地下水监测	地下水水位	点·次	720
		地下水水质	点·次	24
	地形地貌监测	卫星遥感影像	次	6
		人工监测	次	6
	土壤环境质量监测	工业场地及周边土壤监测	次	12
		矸石周转场及周边土壤监测	次	12
		井田内沉陷区土壤监测	次	20

（二）土地复垦实施计划

1、阶段划分

根据前文制定的复垦质量要求和复垦措施，对复垦责任范围内的各复垦对象或区域分别进行复垦工程设计。本项目基建期期结束后，本项目土地复垦工程共划分为三个阶

段，第一阶段为前 5 年（2025 年-2029 年）、第二阶段至开采完毕+稳沉期（2030 年~2093 年），第三阶段为最后阶段监测与管护期 6 年（2094 年~2099 年）。

1、近期复垦工程

近期主要复垦内容为基建期表土剥离与保存，表土剥离内容主要为耕地区村民以及土地使用权人在耕地边角进行挖坑采石区的剥离。基建期在已建设场地进行绿化与美化工程，具体包括场地内部绿化以及道路两侧防护林建设，场地绿化与道路防护林建设工程投资均纳入主体建设工程投资。

表 6.2-4 近期土地复垦工程量表

工程分类	实施区域	工程内容	单项名称	单位	工程量
土地复垦工程	工业场地等占地区	表土剥离与保存	表土剥离	m^3	62427.9
			铺盖防尘网	m^2	10000
	井田已损毁土地	采石挖损土地整治	表土剥离	m^3	48950
			矸石充填	m^3	146850
			表土回覆	m^3	48950
			土地翻耕	hm^2	9.79
			土壤培肥	t	29.36

2、中远期复垦工程

中远期的主要复垦内容为第二阶段沉陷区治理与监测管护工程。监测与管护期主要复垦内容为工业场地等拆除后的复垦工程以及最后复垦阶段的管护与监测工程。

表 6.2-5 中远期土地复垦工程量表

序号	工程名称		单位	中远期工程量（2030-2099 年）
一	土地复垦工程			
（一）	工业场地等土地复垦			
1	表土剥离		m^3	/
2	铺盖防尘网		m^2	/
3	建筑物拆除		m^3	245540
4	建筑物清运		m^3	245540
5	井口封堵	石门混凝土	m^3	49.9
		井口回填	m^3	998
		浆砌石封口	m^3	14.97
6	土地平整		hm^2	20.82
7	表土回覆		m^3	62472
8	土地翻耕		hm^2	20.82

9	土壤培肥		t	62.46
（二）	沉陷区土地复垦			
1	耕地恢复工程	水浇地整治	hm^2	874.28
		旱地整治	hm^2	135.63
		平整工程-挖方	m^3	2608533.84
		平整工程-填方	m^3	2608533.84
		田埂修筑	m^3	107615.32
2	农田配套设施维修	蓄水池修复-更换防水布	hm^2	876.48
		蓄水池修复-底部夯实	hm^2	8.31
		更换 pvc 管	m	70000
3	宅基地复垦工程	土地平整	hm^2	0.39
		土地翻耕	hm^2	0.39
		土壤培肥	t	1.17
4	交通设施用地恢复	路基夯填	hm^2	33.41
		路面恢复（沥青）	hm^2	3.21
		路面恢复（水泥混凝土）	hm^2	30.20
5	林地、草地恢复	复垦面积	hm^2	287.53
		乔木补植	株	1112
		土地培肥	t	3.48
		草籽撒播	hm^2	136.54
6	井田已损毁土地	表土剥离	m^3	303250
		矸石充填	m^3	909750
		表土回覆	m^3	303250
		土地翻耕	hm^2	60.65
		土壤培肥	t	181.86
二	监测及管护工程			
（一）	沉陷区耕地土壤调查		次	186
（二）	新增耕地土壤调查		次	165
（三）	林地监测		次	3
（四）	草地监测		次	15
（五）	林地复垦区管护			
1	管护面积		hm^2	0.09
2	补植乔木		株	113
3	拉水灌溉		m^3	723.2
4	地力培肥		kg	17.82
（六）	草地复垦区管护			
1	管护面积		hm^2	22.91

2	撒播草籽	hm^2	22.91
3	拉水灌溉	m^3	293243
4	地力培肥	kg	4398.64

3、管护期复垦工程

第三阶段的主要复垦主要为最后复垦阶段的管护与监测工程。

表 6.2-6 管护期土地复垦工程量表

工程分类	实施区域	工程内容	单项名称	单位	工程量
监测与管护工程	监测工程	沉陷区耕地土壤调查		点·次	/
		新增耕地土壤调查		点·次	21
		林地监测		点·次	/
		草地监测		点·次	/
	管护工程	林地复垦区管护	管护面积	hm^2	0.09
			补植灌木	株	/
			拉水灌溉	m^3	67.8
			地力培肥	kg	1.67
		草地复垦区管护	管护面积	hm^2	22.91
			撒播草籽	hm^2	/
			拉水灌溉	m^3	27492
			地力培肥	kg	412.37

三、近期年度工作安排

（一）近期开采区域

本方案适用期为前 5 年（包括基建期及投产前 1.5 年，即 2025-2029 年），根据本项目预计 2025 年 1 月动工，建设期 40 个月，投产前 1.5 年开采区域见图 6.3-1。近期地质环境恢复治理与土地复垦工程施工范围为各场地以及开采前五年地质环境影响与土地损毁范围。

图 6.3-1 前五年开采范围示意投影图

（二）矿山地质环境治理近期安排

本方案适用期 5 年，为提高方案的指导性，对前五年工作安排进行细化，前 3 年工程内容主要为地质环境监测，第 4 年工作面投产，由于埋藏较浅，预测裂缝区于投产年即产生，遵循“边损毁边治理”原则，对裂缝区进行及时治理。近期矿山地质环境治理近期年度安排见表 6.3-1。

表 6.3-1 第一阶段年度地质环境恢复治理工程内容

阶段	年度	地质环境恢复治理工程内容
基建期	2025.1~2028.4	（1）设立地质环境治理与监测队伍，建立矿山地质环境预警机制； （2）建立矿井水、生活污水处理系统（纳入主体工程）
投产前 1.8 年	2028.5~2029.12	（1） 对近期开采塌陷区域设置围栏与警示牌； （2）对塌陷裂缝进行充填； （3） 设置地面塌陷自动监测点，开展地表塌陷人工巡查； （4） 加强固体废弃物及废水的综合利用和处理； （5）开展地形地貌景观、含水层和水土环境监测。

第一阶段年度地质环境恢复治理工程量

表 6.3-2

阶段	单项名称	单位	第一年	第二年	第三年	第四年	第五年	合计
1	设置警示牌	个	/	/	/	17	/	17
2	围栏	100m^2	/	/	/	49.70	/	49.70
1	表土剥离	100 m^3	/	/	/	65.56	109.93	174.49
2	地裂缝填充-矸石拉运	100 m^3	/	/	/	158.34	269.60	427.94
3	地裂缝填充-回填	100 m^3	/	/	/	158.34	269.60	427.94
4	地裂缝夯实	100 m^3	/	/	/	158.34	269.60	427.94
5	表土回填	100 m^3	/	/	/	65.56	109.93	174.49
1	地质灾害（采煤塌陷）-自动监测	点.年	/	/	/	10	13	23
2	地质灾害（采煤塌陷）-人工监测	次	/	/	/	125	156	281
3	地下水监测-含水层水位	点·次	/	/	/	96	120	216
4	地下水监测-地下水水质	点·次	/	/	/	3	4	7
5	地形地貌景观监测	幅	/	/	/	1	1	2
6	土壤监测-工业场地	点·次	/	/	/	/	1	22
7	土壤监测-矸石周转场	点·次	/	/	/	3	4	7

（二）土地复垦近期年度工作安排

土地复垦近期主要工作为开采塌陷范围内耕地、林地草地等农用地以及其他土地的复垦。以及第一阶段损毁土地的监测以及复垦林草地的管护。由于耕地区村民以及土地使用权人在耕地边角进行挖坑采石区主要位于工业场地附近，因此，将该区的挖损坑矸石充填治理工程均安排在投产后第一年，即 2028 年度。第一阶段各年度土地复垦工程计划见表 6.3-2。第一阶段各年土地复垦工程量见表 6.3-3。

表 6.3-2 第一阶段年度土地复垦工程内容

阶段	年度	土地复垦工程内容
基建期	2025.1~2028.3	（1）设立土地复垦与监测队伍，建立土地复垦管理制度，开展第一年沉陷区复垦的招投标工作； （2）对场地进行剥离并保存表土；
投产前 1.8 年	2028.4~2029.12	（1）对第一年度开采塌陷区域开展土地复垦工程； （2） 对沉陷区耕地、林地与草地开展复垦； （3）开展土地损毁监测以及复垦林地草地的监测与管护； （4）采石区挖损坑治理工程。

第一阶段年度土地复垦工程量

表 6.3-3

序号	单项名称	单位	第一年	第二年	第三年	第四年	第五年	合计
工业场地等占地	表土剥离	$100m^3$	624.28	/	/	/	/	624.28
	铺盖防尘网	$100m^2$	100.00	/	/	/	/	100.00
采石挖损土地	表土剥离	$100m^3$	/	/	/	/	48.95	48.95
	矸石充填	$100m^3$	/	/	/	/	1468.50	1468.50
	表土回覆	$100m^3$	/	/	/	/	48.95	48.95
	土地翻耕	hm^2	/	/	/	/	9.79	9.79
	土壤培肥	100t	/	/	/	/	0.29	0.29

第七章 经费估算与进度安排

一、经费估算依据及费用构成

（一）估算依据

1、矿山地质环境恢复治理经费估算依据

（1）《国家发展改革委关于进一步放开建设项目专业服务价格的通知》（发改价格〔2015〕299 号文件）；

（2）《财政部 税务总局关于调整增值税税率的通知》（财税〔2018〕32 号）；

（3）《财政部 税务总局 海关总署关于深化增值税改革有关政策的公告》（财政部税务总局 海关总署公告 2019 年第 39 号）；

（4）《甘肃省住房和城乡建设厅关于重新调整甘肃省建设工程计价依据增值税税率 有关规定的通知》（甘建价〔2019〕118 号）；

（5）甘肃省国土资源厅关于印发《甘肃省地质环境项目工程投资编制方法》的通知 （甘国土资环发〔2018〕105 号）；

（6）《甘肃省水利水电建筑工程概算定额》（甘肃省水利厅 2013 版）；

（7）《甘肃省水利水电工程施工机械台班费定额》（甘肃省水利厅 2013 版）；

（8）《甘肃省水利水电工程设计概（估）算编制规定》（甘肃省水利厅 2013 版）。

2、土地复垦经费估算依据

（1）《财政部、国土资源部关于印发土地开发整理项目预算定额标准的通知》（财综〔2011〕128 号文）；

（2）财政部、国土资源部《土地开发整理项目预算编制规定》（2012）；

（3）财政部、国土资源部《土地开发整理项目施工机械台班费定额》（2012）；

（4）《财政厅、国土资源厅关于印发土地开发整理项目预算定额标准甘肃省补充定 额的通知》（甘财综〔2013〕67 号文件）；

（5）《土地开发整理项目预算编制规定甘肃省补充编制规定（试行）》（2013）；

（6）《土地开发整理项目施工机械台班费定额甘肃省补充定额（试行）》；

（7）《公路工程预算定额》（JTG/T3832-2018）；

（8）《土地整治工程建设标准编写规程》（TD/T1045-2016）；

（9）《土地整治项目规划设计规范》（TD/T1012-2016）；

（10）《土地整治项目工程量计算规则》（TD/T1039-2013）；

（11）《甘肃省土地开发整理工程建设标准》（GTJ01-10）；

（12）白银市2024年第五期建设工程综合材料设备信息价格。

（二）费用构成

1、矿山地质环境恢复治理费用构成

本方案矿山地质环境恢复治理估算费用由建安工程费、其它费用（包括建设管理费、工程勘察设计费、其他）、预备费（基本预备费、价差预备费）组成。

（1）建筑安装工程费

工程施工费单价=直接费+间接费+利润+税金+扩大费

1）直接费

直接费=直接工程费+措施费

A.直接工程费

直接工程费=人工费+材料费+施工机械使用费

a.人工费=定额劳动量（工时）×定额人工费单价（元/工时）

人工费指直接从事建筑、安装工程施工的生产工人开支的各项费用，内容包括基本工资、辅助工资、工资附加费。本方案人工单价根据甘肃省国土资源厅关于印发《甘肃省地质环境项目工程投资编制方法》的通知（甘国土资环发〔2018〕105号）有关要求，项目区属三类地区，经计算，工长8.16元/工时、高级工7.65元/工时、中级工6.42元/工时、初级工4.98元/工时计取。地质环境恢复治理工程人工费预算单价见表7.1-1。

表7.1-1　地质环境恢复治理工程人工费预算单价计算表

地区类别：三类地区			定额人工等级：工长	
序号	项目	计算式	单位	单价
1	基本工资	650 元/月×12 月÷234 天	元/工日	33.33
2	辅助工资		元/工日	9.29
(1)	施工津贴	4元/天×365天×95%÷234天	元/工日	5.93
(2)	高原补贴	20元/月×12月÷234天	元/工日	1.03
(3)	夜餐津贴	（3.5+4.5）/2×20%	元/工日	0.80
(4)	节日加班津贴	33.33×11天×3倍÷250天×35%	元/工日	1.53
3	工资附加费		元/工日	22.67

(1)	职工福利基金	（33.33+9.29）×14%	元/工日	5.97
(2)	工会经费	（33.33+9.29）×2%	元/工日	0.85
(3)	养老保险基金	（33.33+9.29）×20%	元/工日	8.52
(4)	医疗保险费	（33.33+9.29）×7.2%	元/工日	3.07
(5)	工伤保险费	（33.33+9.29）×1%	元/工日	0.43
(6)	职工失业保险基金	（33.33+9.29）×2%	元/工日	0.85
(7)	住房公积金	（33.33+9.29）×7%	元/工日	2.98
4	1、2、3 项之和		元/工日	65.29
5	人工预算单价	65.29 元/工日÷8 工时/工日	元/工时	8.16
地区类别：三类地区			定额人工等级：高级工	
序号	项目	计算式	单位	单价
1	基本工资	600 元/月×12 月÷234 天	元/工日	30.77
2	辅助工资		元/工日	9.18
(1)	施工津贴	4 元/天×365 天×95％÷234 天	元/工日	5.93
(2)	高原补贴	20 元/月×12 月÷234 天	元/工日	1.03
(3)	夜餐津贴	（3.5+4.5）/2×20%	元/工日	0.80
(4)	节日加班津贴	30.77×11 天×3 倍÷250 天×35％	元/工日	1.42
3	工资附加费		元/工日	21.26
(1)	职工福利基金	（30.77+9.18）×14%	元/工日	5.59
(2)	工会经费	（30.77+9.18）×2%	元/工日	0.80
(3)	养老保险基金	（30.77+9.18）×20%	元/工日	7.99
(4)	医疗保险费	（30.77+9.18）×7.2%	元/工日	2.88
(5)	工伤保险费	（30.77+9.18）×1%	元/工日	0.40
(6)	职工失业保险基金	（30.77+9.18）×2%	元/工日	0.80
(7)	住房公积金	（30.77+9.18）×7%	元/工日	2.80
4	1、2、3 项之和		元/工日	61.21
5	人工预算单价	61.21 元/工日÷8 工时/工日	元/工时	7.65
地区类别：三类地区			定额人工等级：中级工	
序号	项目	计算式	单位	单价
1	基本工资	480 元/月×12 月÷234 天	元/工日	24.62
2	辅助工资		元/工日	8.90
(1)	施工津贴	4 元/天×365 天×95％÷234 天	元/工日	5.93

(2)	高原补贴	20 元/月×12 月÷234 天	元/工日	1.03
(3)	夜餐津贴	（3.5+4.5）/2×20%	元/工日	0.80
(4)	节日加班津贴	24.62×11 天×3 倍÷250 天×35％	元/工日	1.14
3	工资附加费		元/工日	17.83
(1)	职工福利基金	（24.62+8.90）×14%	元/工日	4.69
(2)	工会经费	（24.62+8.90）×2%	元/工日	0.67
(3)	养老保险基金	（24.62+8.90）×20%	元/工日	6.70
(4)	医疗保险费	（24.62+8.90）×7.2%	元/工日	2.41
(5)	工伤保险费	（24.62+8.90）×1%	元/工日	0.34
(6)	职工失业保险基金	（24.62+8.90）×2%	元/工日	0.67
(7)	住房公积金	（24.62+8.90）×7%	元/工日	2.35
4	1、2、3 项之和		元/工日	51.35
5	人工预算单价	51.35 元/工日÷8 工时/工日	元/工时	6.42
地区类别：三类地区			定额人工等级：初级工	
序号	项目	计算式	单位	单价
1	基本工资	340 元/月×12 月÷234 天	元/工日	17.44
2	辅助工资		元/工日	8.57
(1)	施工津贴	4 元/天×365 天×95％÷234 天	元/工日	5.93
(2)	高原补贴	20 元/月×12 月÷234 天	元/工日	1.03
(3)	夜餐津贴	（3.5+4.5）/2×20%	元/工日	0.80
(4)	节日加班津贴	17.44×11 天×3 倍÷250 天×35％	元/工日	0.81
3	工资附加费		元/工日	13.83
(1)	职工福利基金	（17.44+8.57）×14%	元/工日	3.64
(2)	工会经费	（17.44+8.57）×2%	元/工日	0.52
(3)	养老保险基金	（17.44+8.57）×20%	元/工日	5.20
(4)	医疗保险费	（17.44+8.57）×7.2%	元/工日	1.87
(5)	工伤保险费	（17.44+8.57）×1%	元/工日	0.26
(6)	职工失业保险基金	（17.44+8.57）×2%	元/工日	0.52
(7)	住房公积金	（17.44+8.57）×7%	元/工日	1.82
4	1、2、3 项之和		元/工日	39.84
5	人工预算单价	39.84 元/工日÷8 工时/工日	元/工时	4.98

b.材料费=定额材料用量×定额材料费单价

本方案材料预算价格主要为水泥、钢材、砂子、石子等，本项目所需材料均可在景泰县购买。其预算价格均为运至工地的价格。

c.施工机械使用费=定额机械使用量（台时）×施工机械台时费（元/台时）

施工机械台班费定额标准按《甘肃省水利水电建筑工程预算定额》（2013），根据《水利部办公厅关于调整水利工程计价依据增值税计算 标准的通知》（办财务函〔2019〕448 号）“施工机械台时费定额的折旧费除以 1.13 调整系数，修理及替换设备费除以 1.09 调整系数”计算，安装拆卸费不作调整；第二类费用的油料价格以现行市场价为准，台时费中人工费按中级工 6.42 元/工时计算。

机械台班费

表 7.1-2

序号	名称及规格	定额编号	一类费用			二类费用		台时费
			折旧费	修理及替换设备费	安装拆卸费	人工费	动力燃料费	
1	挖掘机油动 1m³	1002	25.46	27.18	2.42	17.33	125.10	197.50
2	推土机 59kW	1031	9.56	11.94	0.49	15.41	74.00	111.40
3	自卸汽车 5t（柴油）	1004	9.50	4.93	0.00	8.35	80.17	102.94
4	推土机 74kW	1032	16.81	20.93	0.86	15.41	93.39	147.39
5	蛙式夯实机 2.8kw	1077	0.15	0.93	0.00	12.84	1.78	15.69

B.措施费

措施费=冬雨季施工增加费+夜间施工增加费+安全生产措施费+小型临时设施摊销费+其他。费率根据甘肃省国土资源厅关于印发《甘肃省地质环境项目工程投资编制方法》的通知（甘国土资环发〔2018〕105 号）规定选取。

措施费=直接工程费×措施费费率之和。

a.冬雨季施工增加费：白银市地区的冬雨季施工增加费按建筑、安装工程直接工程费的 2.5%计算。

b.夜间施工增加费：夜间施工增加费指施工建设场地和公用施工道路的照明费用。按建筑、安装工程直接工程费的 0.5%计算。

c.安全生产措施费：指为保证施工现场安全作业环境及安全施工、文明施工所需要的措施费用，按建筑、安装工程直接工程费的 0.5%计算。

d.小型临时设施摊销费：为工程进行正常施工在工作面发生的小型临时设施摊销费用。按建筑、安装工程直接工程费的 0.5%计算。

e.其他：其他费用包括施工工具用具使用费、检验试验费、工程定位复测、工程点交、竣工场地清理、工程项目及设备仪表移交前的维护观察费。其他费用按直接工程费的 0.5%计算。

综合以上措施费包含的各项费率，本项目措施费费率为 4.5%。

2）间接费

间接费=人工费×间接费费率

机械化施工的土石方工程，间接费＝直接费×间接费费率

依据甘肃省国土资源厅关于印发《甘肃省地质环境项目工程投资编制方法》的通知（甘国土资环发〔2018〕105 号）规定，间接费费率见表 7.1-3。

间接费费率表

表 7.1-3

序号	工程类别	计算基础	间接费费率（%）
1	一般土方工程	人工费	13
2	一般石方及砂石备料工程	人工费	16
3	混凝土工程	人工费	60
4	钻孔灌浆工程	人工费	45
5	其他工程	人工费	39
6	机械化施工的土方工程	直接费	7
7	机械化施工的石方工程	直接费	9.5

3）利润

指规定应计入建筑、安装工程费用中的利润，依据甘肃省国土资源厅关于印发《甘肃 省地质环境项目工程投资编制方法》的通知（甘国土资环发〔2018〕105 号）规定，按直接费与间接费之和的 7%计算，计算公式为：利润=（直接费十间接费）×费率（7％）。

4）税金

税金指按国家规定应计入造价内的营业税、城市维护建设税和教育费附加。按照《关于调整增值税税率的通知》（财税[2018]32 号），按直接费、间接费和利润三者之和的 9%计算，计算公式为：税金=（直接费+间接费+利润）×综合税率（9%）。

5）扩大费

依据甘肃省国土资源厅关于印发《甘肃省地质环境项目工程投资编制方法》的通知（甘 国土资环发〔2018〕105 号）规定，编制投资估算，采用《甘肃省水利水电建筑工程预算 定额》、《水利水电设备安装工程概算定额（中小型）》扩大 10%。计算公式

为：扩大费=（直接费+间接费+利润+税金）×扩大系数（10%）

（2）设备购置费

按照甘水规计函（2023）148 号文件的要求，在临时工程中应补充安全生产措施费，按照建安工作量的 2.5%计取。

（3）临时工程

为建设永久工程项目而设计的临时工程项目，由施工导流、临时交通、施工临时房屋建筑、施工供电和 10kV 及以上供电线路架设及其他临时工程组成。本方案不涉及此项费用。

1）建设管理费

建设管理费=建设单位管理费+工程建设监理费+招标代理服务费+建设及施工场地征用费+其他管理费用

A.建设单位管理费

建设单位管理费：按建安工程费用的 2%计算。建设单位管理费=建安工程费×费率（2%）

B.工程建设监理费

指工程施工期为确保施工质量和施工进度，通过招标方式选定监理单位在工程施工期发生的监理费用。根据《国家发展改革委关于进一步放开建设项目专业服务价格的通知》（发改价格〔2015〕299 号文件）参考市场价计取，中标后按实际中标价。

C.招标代理服务费

指建设工程项目进行招标时给招标代理机构支付的代理服务费。根据《国家发展改革 委关于进一步放开建设项目专业服务价格的通知》（发改价格〔2015〕299 号文件）参考 市场价计取，中标后按实际中标价。

D.建设及施工场地征用费

指设计确定的建设及施工场地范围内的永久征地和临时占地，以及地上附着物的迁建 补偿费用。包括土地补偿费、安置补助费、青苗、树木等补偿费，以及建筑物迁建和居民 迁移费等。本方案不涉及此项费用。

E.其他管理费用

指建设单位在项目管理过程中按相关法规政策，委托第三方开展的管理费用。如环境 影响评价费等。本方案不涉及此项费用。

2）工程勘察设计费

指工程项目进行可行性研究、初步设计、施工图设计阶段发生的勘查设计费用。本

方案按合同额计取。

3）其他

主要为监测费。监测费是指施工期间所进行的施工安全监测及工程治理完工后工程治 理效果监测，按实物工作量，参照相关行业标准计算监测费用

(5)预备费

预备费=基本预备费+价差预备费

A.基本预备费

基本预备费按建筑、安装工程、临时工程、设备购置费、其他费用之和的10%计算。基本预备费=（建筑、安装工程+临时工程+设备购置费+其他费用）×10%

B.价差预备费

主要为解决工程项目建设过程中；因人工工资、材料和设备价格上涨以及费用标准调整而增加的投资，其计算公式为：

$$E=\sum_{n=1}^{N}Fn\left[(1+p)^{n-1}-1\right]$$

式中：E—价差预备费；

N—合理建设工期；

n—施工年度；

Fn—建设期间分年度投资表内第 n 年的投资；

P—年物价指数。

该费用依据国家发展计划委员会《国家计委关于对基本建设大型项目概算中价差预备费等现有关问题通知》（计投资（1999）年 1340 号）文件通知精神，物价上涨指数按零计算，即在上级未通知物价上涨指数前不计算价差预备费。

2、土地复垦费用构成

土地复垦静态投资估算由工程施工费、设备购置费、其它费用（包括前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费）和预备费组成。

（1）工程施工费

工程施工费单价=直接费+间接费+利润+税金

1）直接费

直接费=直接工程费+措施费

A.直接工程费

直接工程费=人工费+材料费+施工机械使用费

a.人工费=定额劳动量（工日）×定额人工费单价

人工费是指直接从事工程施工的生产工人开支的各项费用，内容包括基本工资、辅助工资和工资附加费。本方案人工单价根据《土地开发整理项目预算编制规定甘肃省补充编制规定》有关要求，属十一类工资区，调整系数为 1.1304，经计算，人工单价分别按甲类工 43.30 元/工日、乙类工 33.50 元/工日计取。

人工费预算单价计算表

表 7.1-4

地区类别：十一类地区			**定额人工等级：甲类工**	
序号	项目	计算式	单位	单价
1	基本工资	400×1.1304×12×1÷（250-10）	元/工日	22.61
2	辅助工资		元/工日	6.56
(1)	施工津贴	3.5×365×0.95÷（250-10）	元/工日	5.06
(2)	夜餐津贴	（3.5+4.5）÷2×0.20	元/工日	0.80
(3)	节日加班津贴	22.61×（3-1）×11÷250×0.35	元/工日	0.70
3	工资附加费		元/工日	14.14
(1)	职工福利基金	（22.61+6.56）×14%	元/工日	4.08
(2)	工会经费	（22.61+6.56）×2%	元/工日	0.58
(3)	养老保险基金	（22.61+6.56）×20%	元/工日	5.83
(4)	医疗保险费	（22.61+6.56）×4%	元/工日	1.17
(5)	工伤保险费	（22.61+6.56）×1.5%	元/工日	0.44
(6)	职工失业保险基金	（22.61+6.56）×2%	元/工日	0.58
(7)	住房公积金	（22.61+6.56）×5%	元/工日	1.46
5	人工预算单价	22.61+6.56+14.14	元/工日	43.31
地区类别：十一类地区			**定额人工等级：乙类工**	
序号	项目	计算式	单位	单价
1	基本工资	340×1.1304×12×1÷（250-10）	元/工日	19.22
2	辅助工资		元/工日	3.34
(1)	施工津贴	2.0×365×0.95÷（250-10）	元/工日	2.89
(2)	夜餐津贴	（3.5+4.5）÷2×0.05	元/工日	0.20
(3)	节日加班津贴	19.22×（3-1）×11÷250×0.15	元/工日	0.25
3	工资附加费		元/工日	10.94
(1)	职工福利基金	（19.22+3.34）×14%	元/工日	3.16
(2)	工会经费	（19.22+3.34）×2%	元/工日	0.45

(3)	养老保险基金	（19.22+3.34）×20%	元/工日	4.51
(4)	医疗保险费	（19.22+3.34）×4%	元/工日	0.90
(5)	工伤保险费	（19.22+3.34）×1.5%	元/工日	0.34
(6)	职工失业保险基金	（19.22+3.34）×2%	元/工日	0.45
(7)	住房公积金	（19.22+3.34）×5%	元/工日	1.13
5	人工预算单价	22.61+6.56+14.14	元/工日	33.50

b.材料费=定额材料用量×定额材料费单价

定额材料费是定额中各种材料概算价格与定额消耗量的乘积之和。材料概算价格按当 地物价部门提供的市场指导价。本次预算编制材料价格全部以材料到工地实际价格计算，根据《土地开发整理项目预算编制规定》“对块石、水泥及钢筋等十一类主要材料进行限价，当上述材料预算价格等于或小于‘主材规定价格表’中所列的价格时，直接计入工程施工费单价；当材料预算价格大于‘主材规定价格表’中所列的规定价格时，超出限价部分单独计算材料价差（只计取材料费和税金），不参与取费”。本方案主要材料价格参考《白银市 2024 年第五期建设工程综合材料设备信息价格》，部分材料参照当地市场价格确定，见表 7.1-5。

主要材料预算价格表

表 7.1-5

序号	材料名称	规格	单位	单价（元）	备注
1	混凝土	C25	m^3	340	景泰县含税价
2	块石	20~60cm	m^3	10	景泰县含税价
3	砾石	10mm	m^3	80	景泰县含税价
4	PVC 管	D160mm	m^3	64.27	景泰县含税价
5	碎石	10~63mm	m^3	75	景泰县含税价
6	砂		m^3	85	景泰县含税价
7	汽油	92 号	kg	10.4	市场价
8	柴油	0 号	kg	8.81	市场价
9	施工电费		kv.h	0.71	市场价
10	施工风力费		m^3	0.14	市场价
11	施工水费		m^3	2.5	市场价
12	土工布		m^2	1.47	市场价
13	密封胶		kg	78	市场价

c.施工机械使用费=定额机械使用量（台班）×施工机械台班费（元/台班）

施工机械使用费包括折旧费、修理及替换设备费、安装拆卸费、机上人工费和动力燃料费。台班费均依据《土地开发整理项目施工机械台班费定额甘肃省补充定额》计取。施工机械中的人工费根据规定按甲类工 43.304 元/工日计算。本项目土地复垦施工机械台班费见表 7.1-6。

机械台班费

表 7.1-6

序号	名称及规格	定额编号	一类费用			二类费用		台班费
			折旧费	修理及替换设备费	安装拆卸费	人工费	动力燃料费	
1	电焊机直流 30KVA	7004	4.5	2.97	0.83	43.3	119.28	170.88
2	风水（砂）枪	3008	1.17	2.05			171	174.22
3	混凝土振捣器（插入式）2.2kw	3005	3.24	11.16			8.52	22.92
4	搅拌机 0.4m^3	3002	21.07	34.19	6.85	86.6	35.5	184.21
5	内燃压路机 12t	1038	25.77	43.99		86.6	139.5	295.86
6	内燃压路机 6~8t	1036	20.13	36.69		86.6	108	251.42
7	内燃压路机 8~10t	1037	22.67	39.44		86.6	121.5	270.21
8	强制式搅拌机 0.35m^3	3011	23.98	37.14	9.31	86.6	88.75	245.78
9	三铧犁	1049	3.1	8.27				11.37
10	双胶轮车	4040	0.93	2.29				3.22
11	推土机 59kw	1013	33.52	40.42	1.52	86.6	198	360.06
12	推土机 74kw	1014	92.39	110.92	4.18	86.6	247.5	541.59
13	拖拉机 59kw	1021	43.45	52.13	2.82	86.6	247.5	432.5
14	挖掘机油动 1.2m^3	1005	179.25	192.22	16.38	86.6	387	861.45
15	挖掘机油动 1m^3	1004	159.13	163.89	13.39	86.6	324	747.01
16	自卸汽车 5t	4011	66.15	33.1	0	57.59	175.5	332.34
17	自卸汽车 8t	4012	129.37	77.60		86.6	211.5	505.07
18	自行式平地机 118kv	1031	153.41	163.80		86.6	396	799.81

B.措施费

措施费=临时设施费+冬雨季施工增加费+夜间施工增加费+施工辅助费+特殊地区施工增加费+安全施工措施费。费率根据《土地开发整理项目预算编制规定甘肃省补充编制 规定》选取。

a.临时设施费：临时设施费取费标准以直接工程费为基数，其费率见表 7.1-7。

临时设施费费率表

表 7.1-7

序号	工程类别	计算基础	临时设施费率%
1	土方工程	直接工程费	2
2	石方工程	直接工程费	2
3	砌体工程	直接工程费	2
4	混凝土工程	直接工程费	3
5	农用井工程	直接工程费	3
6	其他工程	直接工程费	2
7	安装工程	直接工程费	3

b.冬雨季施工增加费：按直接工程费的百分率计算，费率为 0.7%~1.5%。其中：不在冬雨季施工的项目取小值，部分工程在冬雨季施工的项目取中值，全部工程在冬雨季施工的项目取大值。本项目取值 1.1%。

c.夜间施工增加费：按直接工程费的百分率计算，安装工程为 0.5%，建筑工程为 0.2%。

d.施工辅助费：按直接工程费的百分率计算，安装工程为 1.0%，建筑工程为 0.7%。

e.特殊地区施工增加费：本项目不涉及特殊地区施工增加费。

f.安全施工措施费：按直接工程费的百分率计算，安装工程为 0.3%，建筑工程为 0.2%。

综合以上措施费包含的各项费率，本项目措施费率详见表 7.1-8。

措施费费率表

表 7.1-8

序号	工程类别	计算基础	临时设施费率（%）	冬雨季施工增加费率（%）	夜间施工增加费率（%）	施工辅助费率（%）	特殊地区施工增加费率（%）	安全施工措施费率（%）	合计（%）
1	土方工程	直接工程费	2	1.1	0.2	0.7	/	0.2	4.2
2	石方工程	直接工程费	2	1.1	0.2	0.7	/	0.2	4.2
3	砌体工程	直接工程费	2	1.1	0.2	0.7	/	0.2	4.2

4	混凝土工程	直接工程费	3	1.1	0.2	0.7	/	0.2	5.2
5	农用井工程	直接工程费	3	1.1	0.2	0.7	/	0.2	5.2
6	其他工程	直接工程费	2	1.1	0.2	0.7	/	0.2	4.2
7	安装工程	直接工程费	3	1.1	0.5	1.0	/	0.3	5.9

2）间接费

间接费=直接费（或人工费）×间接费率

依据《土地开发整理项目预算编制规定甘肃省补充编制规定》规定，间接费按工程类 别进行计取。间接费费率见表 7.1-9。

间接费费率表

表 7.1-9

序号	工程类别	计算基础	间接费费率（%）
1	土方工程	直接费	5.00
2	石方工程	直接费	6.00
3	砌体工程	直接费	5.00
4	混凝土工程	直接费	6.00
5	农用井工程	直接费	8.00
6	其他工程	直接费	5.00
7	水保工程	直接费	5.00
8	安装工程	人工费	65.00

3）利润

按直接工程费与间接费之和计算，利润率取 3%，计算公式为：

利润=（直接费+间接费）×利润率

4）税金

税金=（直接费+间接费+利润）×综合税率（9%）

税金指按国家规定应计入造价内的营业税、城市维护建设税和教育费附加。按照《关于调整增值税税率的通知》（财税[2018]32 号），按直接费、间接费和利润三者之和的 9%计算。

（2）设备购置费

设备购置费包含设备出厂原价以及运杂费、运输保险费、采购及保管费等组成。本项目无需购置设备，不涉及此项费用。

（3）其他费用

其他费用=前期工作费+工程监理费+拆迁补偿费+竣工验收费+业主管理费

1）前期工作费

前期工作费=土地清查费+项目可行性研究费+项目勘测费+项目设计与预算编制费+项目招标代理费

A.土地清查费

按不超过工程施工费的 0.5%计算。土地清查费=工程施工费×费率（0.5%）

B.项目可行性研究费

项目可行性研究费：以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法确定，见表 7.1-10 项目可行性研究费计费标准。

项目可行性研究费计费标准

表 7.1-10

序号	计算基数（万元）	项目可行性研究费（万元）
1	500	5
2	1000	6.5
3	3000	13
4	5000	18
5	8000	26
6	10000	31
7	20000	44
8	40000	69
9	60000	90
10	80000	106
11	100000	121

注：计费基数小于 500 万时，按计费基数的 1%计取；计费基数大于 10 亿元时，按计算基数的 0.121%计取。

C.项目勘测费

按不超过工程施工费的 1.5%计算，项目勘测费=工程施工费×费率，其中费率取 1.5%。

D.项目设计与预算编制费

以工程施工费与设备购置费之和作为计费参数，采用分档计算方式为：以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法确定。见表 7.1-11 项目设计与预算编制费。

项目设计与预算编制费

表 7.1-11

序号	计算基数（万元）	项目设计与预算编制费（万元）
1	500	14
2	1000	27
3	3000	51
4	5000	76
5	8000	115
6	10000	141
7	20000	262
8	40000	487
9	60000	701
10	80000	906
11	100000	1107

注：计费基数小于 500 万时，按计费基数的 2.8%计取；计费基数大于 10 亿元时，按计费基数的 1.107%计取。

E.项目招标代理费

以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。见表 7.1-12 项目招标代理费计费标准。

项目招标代理费计费标准

表 7.1-12

序号	计算基数（万元）	费率%	算例（万元）	
			计费基数	工程招标代理费
1	≤500	0.5	500	500×0.5%=2.5
2	500~1000	0.4	1000	2.5+（1000-500）×0.4%=4.5
3	1000~3000	0.3	3000	4.5+（3000-1000）×0.3%=10.5
4	3000~5000	0.2	5000	10.5+（5000-3000）×0.2%=14.5
5	5000~10000	0.1	10000	14.5+（10000-5000）×0.1%=19.5
6	10000~100000	0.05	100000	19.5+（100000-10000）×0.05%=64.5
7	100000 以上	0.01	150000	64.5+（150000-10000）×0.01%=69.5

2）工程监理费

工程监理费：以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法确定。

工程监理费计算标准

表 7.1-13

序号	计算基数	工程监理费（万元）
1	500	8
2	1000	15
3	3000	38
4	5000	59
5	8000	89
6	10000	107
7	20000	193
8	40000	348
9	60000	487
10	80000	617
11	100000	740

注：计费基数小于 500 万时，按计费基数的 1.6%计取；计费基数大于 10 亿元时，按计费基数的 0.74%计取

3）拆迁补偿费

本项目不涉及拆迁补偿费。

4）竣工验收费

竣工验收费=工程复核费+工程验收费+决算编制与审计费+整理后土地的重估与登记费+标识设定费

A.工程复核费：以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算，工程复核费计费标准见表 7.1-14。

工程复核费计费标准

表 7.1-14

序号	计算基数（万元）	费率%	算例（万元）	
			计费基数	工程复核费
1	≤500	0.60	500	500×0.70%=3
2	500~1000	0.55	1000	3+（1000-500）×0.55%=5.75
3	1000~3000	0.50	3000	5.75+（3000-1000）×0.50%=15.75
4	3000~5000	0.45	5000	15.75+（5000-3000）×0.45%=24.75
5	5000~10000	0.40	10000	24.75+（10000-5000）×0.40%=44.75
6	10000~50000	0.35	50000	44.75+（50000-10000）×0.35%=184.75
7	50000~100000	0.30	100000	184.75+（100000-50000）×0.30%=334.75
8	100000 以上	0.25	150000	334.75+（150000-100000）×0.25%=459.75

B.工程验收费

工程验收费：以工程施工费和设备购置费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算，工程验收费计费标准见表 7.1-15。

工程验收费计算标准

表 7.1-15

序号	计算基数（万元）	费率%	算例（万元）	
			计费基数	工程验收费
1	≤500	1.0	500	500×1.0%=5.0
2	500~1000	0.9	1000	5.0+（1000-500）×0.9%=9.5
3	1000~3000	0.8	3000	9.5+（3000-1000）×0.8%=25.5
4	3000~5000	0.7	5000	25.5+（5000-3000）×0.7%=39.5
5	5000~10000	0.6	10000	39.5+（10000-5000）×0.6%=69.5
6	10000~50000	0.5	50000	69.5+（50000-10000）×0.5%=269.5
7	50000~100000	0.4	100000	269.5+（100000-50000）×0.4%=469.5
8	100000 以上	0.3	150000	469.5+（150000-100000）×0.3%=619.5

C.项目决算编制与审计费：

以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。项目决算编制与审计费计费标准见表 7.1-16。

项目决算编制与审计费计费标准

表 7.1-16

序号	计算基数（万元）	费率%	算例（万元）	
			计费基数	工程验收费
1	≤500	0.8	500	500×0.8%=4.0
2	500~1000	0.7	1000	4+（1000-500）×0.7%=7.5
3	1000~3000	0.6	3000	7.5+（3000-1000）×0.6%=19.5
4	3000~5000	0.5	5000	19.5+（5000-3000）×0.5%=29.5
5	5000~10000	0.4	10000	29.5+（10000-5000）×0.4%=49.5
6	10000~50000	0.3	50000	49.5+（50000-10000）×0.3%=169.5
7	50000~100000	0.2	100000	169.5+（100000-50000）×0.2%=269.5
8	100000 以上	0.1	150000	269.5+（150000-100000）×0.1%=319.5

D.复垦后土地的重估与登记费

复垦后土地重估与登记费：以工程施工费和设备购置费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。整理后土地重估与登记费计费标准见表 7.1-17。

复垦后土地重估与登记费

表 7.1-17

序号	计算基数（万元）	费率%	算例（万元）	
			计费基数	工程验收费
1	≤500	0.60	500	500×0.60%=3.0
2	500~1000	0.55	1000	3.0+（1000-500）×0.55%=5.75
3	1000~3000	0.50	3000	5.75+（3000-1000）×0.50%=15.75
4	3000~5000	0.45	5000	15.75+（5000-3000）×0.45%=24.75
5	5000~10000	0.40	10000	24.75+（10000-5000）×0.40%=44.75
6	10000~50000	0.35	50000	44.75+（50000-10000）×0.35%=184.75
7	50000~100000	0.30	100000	184.75+（100000-50000）×0.30%=334.75
8	100000 以上	0.25	150000	334.75+（150000-100000）×0.25%=459.75

E. 标识设定费

标识设定费：以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。标识设定费计费标准见表 7.1-18。

标识设定费计费标准

表 7.1-18

序号	计算基数（万元）	费率%	算例（万元）	
			计费基数	工程验收费
1	≤500	0.11	500	500×0.11%=0.55
2	500~1000	0.10	1000	0.55+（1000-500）×0.10%=1.05
3	1000~3000	0.09	3000	1.05+（3000-1000）×0.09%=2.85
4	3000~5000	0.08	5000	2.85+（5000-3000）×0.08%=4.45
5	5000~10000	0.07	10000	4.45+（10000-5000）×0.07%=7.95
6	10000~50000	0.06	50000	7.95+（50000-10000）×0.06%=31.95
7	50000~100000	0.05	100000	31.95+（100000-50000）×0.05%=56.95
8	100000 以上	0.04	150000	56.95+（150000-100000）×0.04%=76.95

5）业主管理费

业主管理费＝工程施工费+设备购置费+前期工作费+工程监理费+拆迁补偿款+竣工验收费为计费基数，采用差额定率累进法计算。

业主管理费计费标准

表 7.1-19

序号	计算基数（万元）	费率%	算例（万元）	
			计费基数	工程验收费
1	≤500	2.4	500	500×2.4%=12
2	500~1000	2.2	1000	12+（1000-500）×2.2%=23

3	1000~3000	2.0	3000	23+（3000-1000）×2.0%=63
4	3000~5000	1.8	5000	63+（5000-3000）×1.8%=99
5	5000~10000	1.5	10000	99+（10000-5000）×1.5%=174
6	10000~50000	1.2	50000	174+（50000-10000）×1.2%=654
7	50000~100000	0.9	100000	654+（100000-50000）×0.9%=1104
8	100000 以上	0.6	150000	1104+（150000-100000）×0.6%=1404

（4）预备费

1）基本预备费

根据《土地开发整理项目预算编制规定甘肃省补充编制规定》规定，不可预见费按不超过工程施工费、设备购置费和其他费用之和的 2%计算。

基本预备费=（工程施工费+设备购置费+其他费用）×2%

2）价差预备费

考虑到费用的时间价值、物价上涨、通货膨胀、国家宏观调控以及地方经济发展等因素，需对静态投资进行动态投资分析。本项目按照 3%的涨价预备费计算动态投资。

涨价预备费计算公式如下：

$$pc=\sum_{1}^{n} It\left[(1+3\%)^{n-1}-1\right]$$

式中：pc—计算期涨价预备费；

It—每年静态投资总额；

n—计算期年数。

（5）监测费和管护费

考虑到复垦生态系统为人工生态系统，其发展过程在前期人工诱导作用下，可能逐步向着动态平衡的方向可持续发展，但比自然生态系统具有更大的退化风险，故在本项目中增加监测费用、管护费用。

1）监测费：

指复垦方案服务期限内监测土地损毁状况与土地复垦效果所发生的各项费用。复垦监测费用主要根据监测指标、监测点数量、监测次数以及监测过程中需要的设置具体确定。

2）管护费：

管护费是指各类植被恢复后正常管护所需的费用。管护时间为 3 年。管护费用可根据项目管护内容、管护时间与工程量进行测算。

二、矿山地质环境治理工程经费估算

(一)总工程量与投资估算

1、总工程量

根据第五章的工程设计，矿山地质环境治理工程量汇总见表 7.2-1。

矿山地质环境治理工程量汇总表

表 7.2-1

序号	定额编号	单项名称	单位	工程量
	(1)	(2)	(3)	(4)
一		矿山地质环境保护与土地复垦预防		
	B01	设置警示牌	个	138
	B02	围栏	$100m^2$	414.25
二		地质灾害治理工程		
1		地裂缝填充		
	10391	表土剥离	$100\ m^3$	7007.16
	20785	地裂缝填充-矸石拉运	$100\ m^3$	15201.23
	20833	地裂缝填充-回填	$100\ m^3$	15201.23
	10768	地裂缝夯实	$100\ m^3$	15201.23
	10766	表土回覆	$100\ m^3$	7007.16

2、矿山地质环境治理投资估算

根据矿山地质环境治理工程量，估算治理静态总投资额。本方案服务年限内静态投资总额 9946.86 万元，其中工程施工费 7911.87 万元，其他费（监测费）932.93 万元，临时施工费 197.80 万元，基本预备费 904.26 万元。方案服务年限内矿山地质环境治理投资估算总表见 7.2-2。

方案服务年限内矿山地质环境治理投资估算总表

表 7.2-2

序号	工程或费用名称	预算金额（万元）	各项费用占总费用的比例（%）
	(1)	(2)	(3)
一	建安工程费	7911.87	75.94
二	设备购置费		0.00
三	临时施工费	197.80	1.90
四	其他费	932.93	9.38
五	预备费	904.26	9.09
合计		9946.86	100.00

(二)单项工程量与投资估算

方案服务期内，矿山地质环境保护与治理主体工程估算见表 7.2-3，其他费用估算见表 7.2-4，监测工程量与工程估算见表 7.2-5，基本预备费估算见表 7.2-6，工程施工费单价汇总见表 7.2-7，工程施工费单价见表 7.2-8。

矿山地质环境保护与治理主体工程估算表

表 7.2-3

序号	定额编号	单项名称	单位	工程量	综合单价（元）	合计（万元）
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
一	矿山地质环境保护与土地复垦预防					
	B01	设置警示牌	个	138	200	2.76
		围栏	$100m^2$	414.25	3360	139.19
二	地质灾害治理工程					
1	地裂缝填充					
	10391	表土剥离	$100\ m^3$	7007.16	427.79	299.76
	20785	地裂缝填充-矸石拉运	$100\ m^3$	15201.23	3480.08	5290.15
	20833	地裂缝填充-回填	$100\ m^3$	15201.23	796.82	1211.26
	10768	地裂缝夯实	$100\ m^3$	15201.23	87.72	133.35
	10766	表土回填	$100\ m^3$	7007.16	1192.22	835.41
三	合计					7911.87

矿山地质环境保护与治理其他费用估算表

表 7.2-4

序号	工程或费用名称	计算式	估算金额（万元）	各项费用占比（%）
一	建设管理费		196.51	21.06
1	建设单位管理费	建安工程费*2.0%	158.24	16.96
2	工程建设管理费	市场价	25.86	2.77
3	招标代理服务费	市场价	12.41	1.33
4	建设及施工场地征用费	/		0.00
5	其他管理费用	/		0.00
二	工程勘察设计费		20.00	2.14
1	方案编制	市场价	20.00	2.14
三	其他费（监测费）		716.43	76.79
1	地面塌陷监测—自动化监测点 建设		133.03	14.26

①	GNSS 接收机(新建)	22000/套	70.40	7.55
②	安装费及附属设施设备建设（新建）	2600/点	8.32	0.89
③	自动监测移动通讯费	240/点·年	54.31	5.82
2	地面塌陷监测—人工监测		350.07	37.52
①	监测次数	50/次	135.57	14.53
②	自动监测办公费用	30000/年	214.50	22.99
3	地下水监测		126.98	13.61
①	水位	120/点·年	102.96	11.04
②	水质	840/点·年	24.02	2.58
4	地形地貌监测		22.50	2.41
①	卫星遥感影响购买及识别	3000/幅	22.50	2.41
5	土壤监测		83.84	8.99
①	土壤环境质量监测	1600/点·年	83.84	8.99
合计			932.93	100.00

矿山地质环境保护与治理基本预备费计算表

表 7.2-5 **金额：万元**

序号	费用名称	建安工程费	设备费	临时工程费	其他费用	费率	合计（万元）
1	基本预备费	7911.87	/	197.80	932.93	0.10	904.26

矿山地质环境治理工程施工费单价汇总表

表 7.2-6

序号	定额编号	单项名称	单位	直接费					间接费	利润	税金	扩大费	综合单价
				直接工程费			措施费	合计					
				人工费	材料费	机械使用费							
一	矿山地质环境预防工程												
	市场价	警示牌	个	/	/	/	/	/	/	/	/	/	200
	市场价	围栏	100m²	/	/	/	/	/	/	/	/	/	3360
二	矿山地质环境治理工程												
1	地裂缝填充												
	10391	表土剥离	100m³	21.96	0.00	274.83	14.84	311.63	21.81	23.34	32.11	38.89	427.79
	20785	地裂缝填充-矸石拉运	100m³	77.79	0.00	2281.51	117.97	2477.27	235.34	189.88	261.22	316.37	3480.08
	20833	地裂缝填充-回填	100m³	43.28	0.00	496.92	27.01	567.21	53.88	43.48	59.81	72.44	796.82
	10768	地裂缝夯实	100m³	17.28	1.75	38.60	2.88	60.51	7.87	4.79	6.58	7.97	87.72
	10766	表土回覆	100m³	603.48	3.15	220.51	41.36	868.50	60.79	65.05	89.49	108.38	1192.22

矿山地质环境治理工程施工费单价分析表

表 7.2-7 定额编号：B01 设置警示牌

序号	名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
1	直接费				551.02
1.1	直接工程费				465.33
1.1.1	人工费				27.83
1）	甲类工	工日	/	/	/
2）	乙类工	工日	0.6	46.16	27.70
3）	其他人工费	%	0.5	27.70	0.14
1.1.2	材料费				
	警示牌	个	1.00	500.00	435.00
	其他材料费	%	0.50	500.00	2.50
1.1.3	机械费				
1.2	措施费	%	3.90	530.33	20.68
2	间接费	%	5.00	551.02	27.55
3	利润	%	3.00	578.57	17.36
4	材料价差				
5	未计价材料费				
6	税金	%	9.0	595.93	53.63
7	扩大费	%	10	649.56	64.96
合计		元			649.56

表土剥离					
定额编号：10391				单位：$100m^3$	
序号	名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接费				311.63
（一）	直接工程费				296.79
1	人工费				21.96
	初级工	工时	4.41	4.98	21.96
2	材料费				0.00
3	机械费				274.83
	挖掘机油动 $1m^3$	台时	1.32	197.50	260.70
	零星材料费	%	5	282.66	14.13
（二）	措施费	%	5	296.79	14.84
二	间接费	%	7	311.63	21.81
三	利润	%	7	333.45	23.34
四	税金	%	9	356.79	32.11

五	扩大费	%	10	388.90	38.89
合计		元			427.79

地裂缝填充-矸石拉运（（1m³挖掘机装石渣自卸汽车运输）

定额编号：20785				单位：100m³	
序号	名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接费				2477.27
（一）	直接工程费				2359.30
1	人工费				77.79
	初级工	工时	15.62	4.98	77.79
2	材料费				0.00
3	机械费				2281.51
	挖掘机油动 1m³	台时	3.16	197.50	624.09
	推土机 59kW	台时	1.6	111.40	178.25
	自卸汽车 5t（柴油）	台时	13.92	102.94	1432.91
	零星材料费	%	2	2313.04	46.26
（二）	措施费	%	5	2359.30	117.97
二	间接费	%	9.5	2477.27	235.34
三	利润	%	7	2712.61	189.88
四	税金	%	9	2902.49	261.22
五	扩大费	%	10	3163.71	316.37
合计		元			3480.08

地裂缝填充-回填（推土机推运石渣）

定额编号：20833				单位：100m³	
序号	名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接费				567.21
（一）	直接工程费				540.20
1	人工费				43.28
	初级工	工时	8.69	4.98	43.28
2	材料费				0.00
3	机械费				496.92
	推土机 74kW	台时	3.1	147.39	456.91
	零星材料费	%	8	500.19	40.01
（二）	措施费	%	5	540.20	27.01
二	间接费	%	9.5	567.21	53.88
三	利润	%	7	621.09	43.48
四	税金	%	9	664.57	59.81

五	扩大费	%	10	724.38	72.44
合计		元			796.82

地裂缝夯实（一般土方夯填原土夯实机械）

定额编号：10768				单位：100m³	
序号	名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接费				60.50
（一）	直接工程费				57.62
1	人工费				17.28
	初级工	工时	3.47	4.98	17.28
2	材料费				1.75
	水	m³	0.56	2.50	1.40
	其他材料费	%	2	17.28	0.35
3	机械费				38.60
	蛙式夯实机 2.8kw	台时	2.46	15.69	38.60
（二）	措施费	%	4.5	57.62	2.88
二	间接费	%	13	60.50	7.87
三	利润	%	7	68.37	4.79
四	税金	%	9	73.16	6.58
五	扩大费	%	10	79.74	7.97
合计		元			87.71

表土回填

定额编号：10766				单位：100m³	
序号	名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接费				868.49
（一）	直接工程费				827.14
1	人工费				603.48
	初级工	工时	121.18	4.98	603.48
2	材料费				3.15
	水	m³	1.26	2.50	3.15
3	机械费				220.51
	蛙式夯实机 2.8kw	台时	13	15.69	203.97
	零星材料费	%	2	827.00	16.54
（二）	措施费	%	5	827.14	41.36
二	间接费	%	7	868.49	60.79
三	利润	%	7	929.29	65.05
四	税金	%	9	994.34	89.49

五	扩大费	%	10	1083.83	108.38
合计		元			1192.21

三、土地复垦工程经费估算

（一）总工程量与投资估算

1、总工程量

根据土地复垦工程设计，矿山土地复垦工程量汇总见表 7.3-1。

复垦责任范围土地复垦总工程量表

表 7.3-1

序号	定额编号	单项名称	单位	工程量
	(1)	(2)	(3)	(4)
一	工业场地土地复垦			
	10305	表土剥离	$100m^3$	624.72
	100006	铺盖防尘网	$100m^2$	100.00
	40193	建筑物拆除	$100m^3$	2455.40
	20285	建筑物清运	$100m^3$	2455.40
	40041	井口封堵-石门混凝土	$100m^3$	0.50
	20295	井口封堵-井口回填	$100m^3$	9.98
	30020	井口封堵-浆砌石封口	$100m^3$	0.45
	10330	土地平整	$100m^2$	2082.00
	10305	表土回覆	$100m^3$	624.72
	10043	土地翻耕	hm^2	20.82
	补充 002	土壤培肥	100t	0.62
二	沉陷区土地复垦			
1	农用地土地复垦			
1.1	耕地恢复工程			
	100261	水浇地改梯田	hm^2	874.28
	10230	平整工程-机械挖方	$100m^3$	21848.25
	10350	平整工程-机械填方	$100m^3$	21848.25
	10042	田埂修筑	$100m^3$	874.11
	100095	旱地改梯田	hm^2	135.63
	10230	平整工程-机械挖方	$100m^3$	4237.08
	10305	平整工程-机械填方	$100m^3$	4237.08
	10042	田埂修筑	$100m^3$	202.05
1.2	农田配套设施维修			
	100009	蓄水池修复-更换防水布	$100m^2$	87648.00

	10331	蓄水池修复-底部夯实	$100m^2$	831.00
	50071	更换 pvc 管	100m	700.00
2	宅基地复垦工程			
	10330	宅基地复垦-土地平整	$100m^2$	39.00
	10043	宅基地复垦-土地翻耕	hm^2	0.39
	补充 002	宅基地复垦-土地培肥	100t	0.01
3	交通设施用地恢复			
3.1	公路用地恢复			
	80011	路基夯填	$1000m^2$	32.10
	80031	路面恢复（沥青）	$1000m^2$	32.10
3.2	农村道路用地恢复			
	80011	路基夯填	$1000m^2$	302.00
	80033	路面恢复（水泥混凝土）	$1000m^2$	302.00
4	园地、林地、草地恢复			
4.1	园地恢复			
	90002	乔木补植	100 株	0
	补充 002	土地培肥	100t	0
4.2	林地恢复			
	90002	乔木补植	100 株	11
	补充 002	土地培肥	100t	0.03
4.3	草地恢复			
	90031	草籽撒播	hm^2	136.54
5	采石坑土地恢复			
	10305	表土剥离	$100m^3$	3522.00
	20295	矸石充填	$100m^3$	10566.00
	10305	表土回覆	$100m^3$	3522.00
	10043	土地翻耕	hm^2	70.44
	补充 002	土壤培肥	100t	2.11

2、总投资

（1）静态投资

方案服务期内该项目土地复垦工程投资估算共 21037.73 万元；其中工程施工费 18413.86 万元，其他费用 1464.15 万元，不可预见 397.56 万元，监测与管护 762.16 万元。

矿山土地复垦总投资估算表

表 7.3-2

序号	工程或费用名称	估算金额（万元）	各项费用占总费用的比例(%)
	（1）	（2）	（3）
一	工程施工费	18413.86	87.53

二	设备购置费	0.00	0.00
三	其他费用	1464.15	6.96
四	不可预见费	397.56	1.89
五	监测与管护费	762.16	3.62
合计		21037.73	100.00

（2）动态投资

在编制完成静态投资的基础上，考虑到费用的时间价值、物价上涨、通货膨胀、国家宏观调控以及地方经济发展等因素，需对静态投资进行动态投资分析。本项目按照 3%的涨价预备费计算动态投资。矿山土地复垦动态总投资估算详见表 7.3-3。

矿山土地复垦治理动态投资表

表 7.3-3

治理分期	年度	静态投资（万元）	价差预备费（万元）	动态投资（万元）
近期	2025	25.78	0.00	25.78
	2026	0.00	0.00	0.00
	2027	0.00	0.00	0.00
	2028	0.00	0.00	0.00
	2029	394.27	430.83	825.10
中远期	2030	321.15	361.46	682.61
	2031	321.15	372.30	693.45
	2032	321.15	383.47	704.62
	2033	321.15	394.97	716.12
	2034	321.15	406.82	727.97
	2035	321.15	419.03	740.18
	2036	321.15	431.60	752.75
	2037	321.15	444.55	765.70
	2038	321.15	457.88	779.03
	2039	321.15	471.62	792.77
	2040	321.15	485.77	806.92
	2041	321.15	500.34	821.49
	2042	321.15	515.35	836.50
	2043	321.15	530.81	851.96
	2044	321.15	546.74	867.89
	2045	321.15	563.14	884.29
	2046	321.15	580.03	901.18
	2047	321.15	597.43	918.58
	2048	321.15	615.36	936.51

	2049	321.15	633.82	954.97
	2050	321.15	652.83	973.98
	2051	321.15	672.42	993.57
	2052	321.15	692.59	1013.74
	2053	321.15	713.37	1034.52
	2054	321.15	734.77	1055.92
	2055	321.15	756.81	1077.96
	2056	321.15	779.52	1100.67
	2057	321.15	802.90	1124.05
	2058	321.15	826.99	1148.14
	2059	321.15	851.80	1172.95
	2060	321.15	877.35	1198.50
	2061	321.15	903.67	1224.82
	2062	321.15	930.78	1251.93
	2063	321.15	958.71	1279.86
	2064	321.15	987.47	1308.62
	2065	321.15	1017.09	1338.24
	2066	321.15	1047.60	1368.75
	2067	321.15	1079.03	1400.18
	2068	321.15	1111.40	1432.55
	2069	321.15	1144.74	1465.89
	2070	321.15	1179.09	1500.24
	2071	321.15	1214.46	1535.61
	2072	321.15	1250.89	1572.04
	2073	321.15	1288.42	1609.57
	2074	321.15	1327.07	1648.22
	2075	321.15	1366.88	1688.03
	2076	321.15	1407.89	1729.04
	2077	321.15	1450.13	1771.28
	2078	321.15	1493.63	1814.78
	2079	321.15	1538.44	1859.59
	2080	321.15	1584.59	1905.74
	2081	321.15	1632.13	1953.28
	2082	321.15	1681.10	2002.25
	2083	321.15	1731.53	2052.68
	2084	321.15	1783.47	2104.62
	2085	321.15	1836.98	2158.13
	2086	321.15	1892.09	2213.24
	2087	321.15	1948.85	2270.00

	2088	321.15	2007.32	2328.47
	2089	321.15	2067.54	2388.69
	2090	321.15	2129.56	2450.71
	2091	321.15	2193.45	2514.60
	2092	321.23	2259.82	2581.05
	2093	321.23	2327.61	2648.84
管护期	2094	10.35	77.23	87.58
	2095	10.35	79.55	89.90
	2096	10.35	81.94	92.28
	2097	10.35	84.39	94.74
	2098	12.18	102.31	114.49
	2099	10.35	89.53	99.88
合计		21037.73	68793.06	89830.78

(二)单项工程量与投资估算

1、工程施工费

土地复垦工程施工费估算表见表 7.3-3，其他费用估算见表 7.3-4，不可预备费估算见表 7.3-5，监测工程量与工程估算见表 7.3-6，工程施工费单价汇总见表 7.3-7。

土地复垦工程施工费估算表

表 7.3-3

序号	定额编号	单项名称	单位	工程量	综合单价（元）	合计（万元）
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
一	工业场地土地复垦					2711.41
	10305	表土剥离	$100m^3$	624.72	338.31	21.13
	100006	铺盖防尘网	$100m^2$	100.00	227.89	2.28
	40193	建筑物拆除	$100m^3$	2455.40	7568.58	1858.39
	20285	建筑物清运	$100m^3$	2455.40	3098.63	760.84
	40041	井口封堵-石门混凝土	$100m^3$	0.50	61525.05	3.08
	20295	井口封堵-井口回填	$100m^3$	9.98	2183.86	2.18
	30020	井口封堵-浆砌石封口	$100m^3$	0.45	33369.63	1.50
	10330	土地平整	$100m^2$	2082.00	153.14	31.88
	10305	表土回覆	$100m^3$	624.72	338.31	21.13
	10043	土地翻耕	hm^2	20.82	1439.21	3.00
	补充 002	土壤培肥	100t	0.62	96722.76	6.00
二	沉陷区土地复垦					15702.45
1	农用地土地复垦					10007.12
1.1	耕地恢复工程					5572.84
	100261	水浇地改梯田	hm^2	874.28	33906.58	2964.38
	10230	平整工程-机械挖方	$100m^3$	21848.25	254.48	555.99
	10350	平整工程-机械填方	$100m^3$	21848.25	338.31	739.15
	10042	田埂修筑	$100m^3$	874.11	1123.51	98.21
	100095	旱地改梯田	hm^2	135.63	69397.48	941.24
	10230	平整工程-机械挖方	$100m^3$	4237.08	254.48	107.83
	10305	平整工程-机械填方	$100m^3$	4237.08	338.31	143.34
	10042	田埂修筑	$100m^3$	202.05	1123.51	22.70
1.2	农田配套设施维修					4434.28
	100009	蓄水池修复-更换防水布	$100m^2$	87648.00	432.50	3790.78
	10331	蓄水池修复-底部夯实	$100m^2$	831.00	341.55	28.38
	50071	更换 pvc 管	100m	700.00	8787.38	615.12
2	宅基地复垦工程					0.75

	10330	宅基地复垦-土地平整	$100m^2$	39.00	153.14	0.60
	10043	宅基地复垦-土地翻耕	hm^2	0.39	1439.21	0.06
	补充 002	宅基地复垦-土地培肥	100t	0.01	96722.76	0.10
3	交通设施用地恢复					3079.69
3.1	公路用地恢复					225.05
	80011	路基夯填	$1000m^2$	32.10	15164.67	48.68
	80031	路面恢复（沥青）	$1000m^2$	32.10	54943.36	176.37
3.2	农村道路用地恢复					2854.64
	80011	路基夯填	$1000m^2$	302.00	15164.67	457.97
	80033	路面恢复（水泥混凝土）	$1000m^2$	302.00	79359.93	2396.67
4	园地、林地、草地恢复					38.57
4.1	园地恢复					0.00
	90002	乔木补植	100 株	0.00	2592.95	0.00
	补充 002	土地培肥	100t	0.00	96722.76	0.00
4.2	林地恢复					3.14
	90002	乔木补植	100 株	11.00	2592.95	2.85
	补充 002	土地培肥	100t	0.03	96722.76	0.29
4.3	草地恢复					35.43
	90031	草籽撒播	hm^2	136.54	2595.02	35.43
5	采石坑土地恢复					2576.32
	10305	表土剥离	$100m^3$	3522.00	338.31	119.15
	20295	矸石充填	$100m^3$	10566.00	2183.86	2307.47
	10305	表土回覆	$100m^3$	3522.00	338.31	119.15
	10043	土地翻耕	hm^2	70.44	1439.21	10.14
	补充 002	土壤培肥	100t	2.11	96722.76	20.41
三	合计					18413.86

表 7.3-4 土地复垦其他费用计算表

序号	费用名称	计算式	预算金额（万元）	各项费用占其他费用的比例（%）
	(1)	(2)	(3)	(4)
1	前期工作费		672.68	45.94
(1)	土地清查费	工程施工费*0.5%	92.07	6.29
(2)	项目可行性研究费	分档定额	41.56	2.84
(3)	项目勘测费	工程施工费*1.5%	276.21	18.86

(4)	项目设计及预算编制书	差额定率累进法	239.28	16.34
(5)	项目招标代理费	分档定额	23.56	1.61
2	工程监理费		176.85	12.08
3	拆迁补偿费			0.00
4	竣工验收费		343.16	23.44
(1)	工程复核费	差额定率累进法	73.18	5.00
(2)	工程验收费	差额定率累进法	110.11	7.52
(3)	项目决算编制与审计费	差额定率累进法	73.87	5.05
(4)	复垦后土地的重估与登记费	差额定率累进法	73.18	5.00
(5)	标识设定费	差额定率累进法	12.82	0.88
5	业主管理费	差额定率累进法	271.46	18.54
总计			1464.15	100.00

表 7.3-5 土地复垦不可预见费计算表

单位：万元

序号	费用名称	工程施工费	设备费	其他费	小计	费率	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	
1	不可预见费	18413.86	0.00	1464.15	19878.01	2%	397.56
合计							397.56

表 7.3-6 土地复垦监测与管护费估算表

序号	监测内容	单位	工程量	综合单价（元）	投资（万元）
一	土地复垦监测费				31.44
1	耕地土壤质量监测	点·次	372	800	29.76
3	林地复垦区监测	点·次	3	1600	0.48
4	草地复垦区监测	点·次	12	800	0.96
4	原裸土地复垦草地区监测	点·次	3	800	0.24
二	土地复垦管护费				730.72
1	林地补植	100 株	1.13	2592.95	0.29
2	草地补播	hm^2	22.91	2595.02	5.95
3	灌溉	m^3	321512	8	257.21
4	土壤培肥	100t	48.31	96722.76	467.27
三	合计				762.16

土地复垦单项工程综合单价定额表

表 7.3-7

表土剥离、回填、场地平整（推土机推II类土，推距 30~40m）					
定额编号：10305				单位：$100m^3$	
序号	名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接费				212.46
（一）	直接工程费				203.90
1	人工费				10.55
	乙类工	工日	0.3	33.50	10.05
	其他人工费	%	5	10.05	0.50
2	材料费	元			0.00
	其他材料费	%	5	0.00	0.00
3	机械费				193.35
	推土机 74kw	台班	0.34	541.59	184.14
	其他机械费	%	5	184.14	9.21
（二）	措施费	%	4.2	203.90	8.56
二	间接费	%	5	212.46	10.62
三	利润	%	3	223.09	6.69
四	材料价差				80.60
	推土机 74kw（柴油）	kg	18.7	4.31	80.60
五	税金	%	9	310.38	27.93
合计					338.31

覆盖防尘网					
定额编号：100006				单位：$100m^2$	
序号	名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接费				193.31
（一）	直接工程费				185.52
1	人工费				77.67
	乙类工	工日	2.3	33.50	77.05
	其他人工费	%	0.8	77.05	0.62
2	材料费	元			107.86
	土工布	m^2	107	1.00	107.00
	其他材料费	%	0.8	107.00	0.86
3	机械费				0.00
（二）	措施费	%	4.2	185.52	7.79
二	间接费	%	5	193.31	9.67
三	利润	%	3	202.98	6.09

四	材料价差				0.00
五	税金	%	9	209.07	18.82
合计					227.89

土地平整（一般平土）					
定额编号：10330				单位：100m²	
序号	名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接费				94.84
（一）	直接工程费				91.02
1	人工费				7.04
	乙类工	工日	0.2	33.50	6.70
	其他人工费	%	5	6.70	0.34
2	材料费	元			0.00
	其他材料费	%	5	0.00	0.00
3	机械费				83.98
	自行式平地机 118kw	台班	0.1	799.81	79.98
	其他机械费	%	5	79.98	4.00
（二）	措施费	%	4.2	91.02	3.82
二	间接费	%	5	94.84	4.74
三	利润	%	3	99.58	2.99
四	材料价差				37.93
	自行式平地机 118kw（柴油）	kg	8.8	4.31	37.93
五	税金	%	9	140.49	12.64
合计					153.14

土地翻耕（II类土）					
定额编号：10043				单位：hm²	
序号	名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接费				957.85
（一）	直接工程费				919.25
1	人工费				383.94
	甲类工	工日	0.6	43.30	25.98
	乙类工	工日	11.4	33.50	381.90
	其他人工费	%	0.5	407.88	2.04
2	材料费	元			0.00
	其他材料费	%	0.5	0.00	0.00
3	机械费				535.31

	拖拉机 59kw	台班	1.2	432.50	519.00
	三铧犁	台班	1.2	11.37	13.64
	其他机械费	%	0.5	532.64	2.66
（二）	措施费	%	4.2	919.25	38.61
二	间接费	%	5	957.85	47.89
三	利润	%	3	1005.75	30.17
四	材料价差				284.46
	拖拉机 59kw（柴油）	kg	66	4.31	284.46
五	税金	%	9	1320.38	118.83
合计					1439.21

土地培肥					
定额编号：补充 002				单位：100t	
序号	名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接费				81862.15
（一）	直接工程费				78562.52
1	人工费				1065.33
	甲类工	工日	1	43.30	43.30
	乙类工	工日	30.35	33.50	1016.73
	其他人工费	%	0.5	1060.03	5.30
2	材料费	元			76989.60
	有机肥	t	102	750.00	76500.00
	其他材料费	%	0.5	97920.00	489.60
3	机械费				507.60
	自卸汽车 8t	台班	1	505.07	505.07
	其他机械费	%	0.5	505.07	2.53
（二）	措施费	%	4.2	78562.52	3299.63
二	间接费	%	5	81862.15	4093.11
三	利润	%	3	85955.25	2578.66
四	材料价差				202.57
	自卸汽车 8t（柴油）	kg	47	4.31	202.57
五	税金	%	9	88736.48	7986.28
合计					96722.76

撒播草籽					
定额编号：90031				单位：hm^2	
序号	名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接费				2213.54

（一）	直接工程费				2133.10
1	人工费				288.10
	乙类工	工日	8.6	33.50	288.10
2	材料费	元			1845.00
	草籽	kg	50	36.00	1800.00
	其他材料费	%	2.5	1800.00	45.00
3	机械费				0.00
（二）	措施费	%	4.2	1915.35	80.44
二	间接费	%	5	2133.10	106.66
三	利润	%	3	2239.76	67.19
四	材料价差				0.00
五	税金	%	9	2306.95	207.63
合计					2595.02

拆除建筑物工程单价表					
定额编号：30073				单位：100m³	
序号	名称	单位	数量	单价（元）	合计(元）
一	直接费				6360.66
（一）	直接工程费				6046.25
1	人工费				6046.25
	甲类工	工日	9.3	43.30	402.69
	乙类工	工日	176.6	33.50	5916.10
	其他人工费	%	2.2	5916.10	130.15
2	材料费	元			0.00
	其他材料费	%	2.2	0.00	0.00
3	机械费				0.00
	其他机械费	%	2.2	0.00	0.00
（二）	措施费	%	5.2	6046.25	314.41
二	间接费	%	6	6360.66	381.64
三	利润	%	3	6742.30	202.27
四	材料价差				0.00
五	税金	%	9	6944.57	625.01
合计					7569.58

垃圾清运综合单价表					
定额编号：20285				单位：100m³	
序号	名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接费				1859.42

（一）	直接工程费				1784.47
1	人工费				90.11
	甲类工	工日	0.1	43.30	4.33
	乙类工	工日	2.5	33.50	83.75
	其他人工费	%	2.3	88.08	2.03
2	材料费	元			0.00
	其他材料费	%	2.3	0.00	0.00
3	机械费				1694.36
	挖掘机油动 $1m^3$	台班	0.6	747.01	448.21
	推土机 59kw	台班	0.3	360.06	108.02
	自卸汽车 5t	台班	3.31	332.34	1100.05
	其他机械费	%	2.3	1656.27	38.09
（二）	措施费	%	4.2	1784.47	74.95
二	间接费	%	6	1859.42	111.57
三	利润	%	3	1970.98	59.13
四	材料价差				812.66
	挖掘机油动 $1m^3$（柴油）	kg	43.2	4.31	186.19
	推土机 59kw（柴油）	kg	13.2	5.31	70.09
	自卸汽车 5t（柴油）	kg	129.09	4.31	556.38
五	税金	%	9	2842.77	255.85
合计					3098.62

混凝土石门修筑工程（混凝土挡墙）					
定额编号：40041				单位：$100m^3$	
序号	名称	单位	数量	单价（元）	合计(元）
一	直接费				51699.03
（一）	直接工程费				49143.56
1	人工费				4259.75
	甲类工	工日	31.1	43.30	1346.63
	乙类工	工日	84.1	33.50	2817.35
	其他人工费	%	1.6	4163.98	95.77
2	材料费	元			40851.27
	板枋材	m^3	0.26	1200.00	312.00
	组合钢模板	kg	9.35	19.26	180.08
	型钢	kg	19.84	3.88	76.98
	卡扣件	kg	26.68	57.24	1527.16
	铁件	kg	6.2	5.62	34.84
	预埋铁件	kg	30.99	92.51	2866.88

	电焊条	kg	0.67	7.00	4.69
	混凝土	m^3	103	340.10	35030.30
	水	m^3	70	2.50	175.00
	其他材料费	%	1.6	40207.94	643.33
3	机械费				233.60
	混凝土振捣（插入式）2.2kw	台班	8.85	22.92	202.84
	电焊机直流 30KVA	台班	0.18	170.88	30.76
	风水（砂）枪	台班	3.65	174.22	635.90
	其他机械费	%	1.6	233.60	3.74
4	混凝土拌制	100m	1.03	2957.24	3045.96
5	混凝土运输	100m	1.03	731.05	752.98
（二）	措施费	%	5.2	49143.56	2555.47
二	间接费	%	6	51699.03	3101.94
三	利润	%	3	54800.97	1644.03
四	材料价差				0.00
五	税金	%	9	56445.00	5080.05
合计					61525.05

浆砌石石门修筑工程（浆砌块石挡土墙）					
定额编号：30020				单位：$100m^3$	
序号	名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接费				22315.62
（一）	直接工程费				21416.14
1	人工费				5287.57
	甲类工	工日	7.7	43.30	333.41
	乙类工	工日	147.1	33.50	4927.85
	其他人工费	%	0.5	5261.26	26.31
2	材料费	元			16128.57
	块石	m^3	108	40.00	4320.00
	砂浆	m^3	34.65	338.48	11728.33
	其他材料费	%	0.5	16048.33	80.24
3	机械费				0.00
（二）	措施费	%	4.2	21416.14	899.48
二	间接费	%	5	22315.62	1115.78
三	利润	%	3	23431.40	702.94
四	材料价差				6480.00
	块石	m^3	108	60.00	6480.00
五	税金	%	9	30614.34	2755.29

合计				33369.63

井口（矸石）回填（挖掘机装石渣自卸汽车运输）					
定额编号：20295				单位：$100m^3$	
序号	名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接费				1305.15
（一）	直接工程费				1252.55
1	人工费				69.61
	甲类工	工日	0.1	43.30	4.33
	乙类工	工日	1.9	33.50	63.65
	其他人工费	%	2.4	67.98	1.63
2	材料费	元			0.00
	其他材料费	%	2.4	0.00	0.00
3	机械费				1182.94
	挖掘机油动 $1.2m^3$	台班	0.38	861.45	327.35
	推土机 59kw	台班	0.19	360.06	68.41
	自卸汽车 5t	台班	2.34	332.34	777.68
	其他机械费	%	2.4	395.76	9.50
（二）	措施费	%	4.2	1252.55	52.61
二	间接费	%	6	1305.15	78.31
三	利润	%	3	1383.46	41.50
四	材料价差				578.57
	挖掘机油动 $1.2m^3$（柴油）	kg	32.68	4.31	140.85
	推土机 59kw（柴油）	kg	8.36	5.31	44.39
	自卸汽车 5t（柴油）	kg	91.26	4.31	393.33
五	税金	%	9	2003.54	180.32
合计					2183.86

水浇地坡改梯					
定额编号：100261				单位：hm^2	
序号	名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接费				26921.46
（一）	直接工程费				25836.33
1	人工费				20729.19
	甲类工	工日	29.6	43.30	1281.68
	乙类工	工日	562.5	33.50	18843.75
	其他人工费	%	3	20125.43	603.76
2	材料费				0.00

3	机械费				5107.14
	推土机 74kW	台班	9.04	541.59	4895.97
	其他机械费	%	3	7038.91	211.17
（二）	措施费	%	4.2	25836.33	1085.13
二	间接费	%	5	26921.46	1346.07
三	利润	%	3	26921.46	807.64
四	材料价差				2142.93
	推土机 74kw（柴油）	kg	497.2	4.31	2142.93
五	税金	%	9	29872.04	2688.48
合计		元			33906.59

旱地坡改梯					
定额编号：100095				单位：hm^2	
序号	名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接费				58869.54
（一）	直接工程费				56496.68
1	人工费				56496.68
	甲类工	工日	0	43.30	0.00
	乙类工	工日	1653.4	33.50	55388.90
	其他人工费	%	2	55388.90	1107.78
2	材料费				0.00
3	机械费				0.00
（二）	措施费	%	4.2	56496.68	2372.86
二	间接费	%	5	58869.54	2943.48
三	利润	%	3	61813.02	1854.39
四	材料价差				0.00
五	税金	%	9	63667.41	5730.07
合计		元			69397.47

田埂修筑					
定额编号：10042				单位：$100m^3$	
序号	名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接费				953.07
（一）	直接工程费				914.65
1	人工费				892.10
	甲类工	工日	1.3	43.30	56.29
	乙类工	工日	24.3	33.50	814.05
	其他人工费	%	2.5	870.34	21.76

2	材料费				0.00
3	机械费				22.55
	双胶轮车	台班	6.8	3.22	21.90
	其他机械费	%	2.5	21.90	0.66
（二）	措施费	%	4.2	914.65	38.42
二	间接费	%	5	953.07	47.65
三	利润	%	3	1000.72	30.02
四	材料价差				0.00
五	税金	%	9	1030.74	92.77
合计		元			1123.51

挖掘机挖土					
定额编号：10230				单位：100m³	
序号	名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接费				167.31
（一）	直接工程费				160.56
1	人工费				23.12
	甲类工	工日	0	43.30	0.00
	乙类工	工日	0.6	33.50	20.10
	其他人工费	%	15	20.10	3.02
2	材料费	元			0.00
	其他材料费	%	2.3	0.00	0.00
3	机械费				137.45
	挖掘机油动 1m³	台班	0.16	747.01	119.52
	其他机械费	%	15	119.52	17.93
（二）	措施费	%	4.2	160.56	6.74
二	间接费	%	6	167.31	10.04
三	利润	%	3	177.35	5.32
四	材料价差				50.80
	挖掘机油动 1m³（柴油）	kg	11.52	4.41	50.80
五	税金	%	9	233.47	21.01
合计					254.48

PVC 管道安装（直径 160mm）					
定额编号：50071				单位：100m	
序号	名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接费				7454.29
（一）	直接工程费				7153.83

1	人工费				57.00
	甲类工	工日	0.6	43.30	25.98
	乙类工	工日	0.8	33.50	26.80
	其他人工费	%	8	52.78	4.22
2	材料费				7096.83
	PVC 管	m	102	64.27	6555.54
	密封胶	kg	0.2	78.00	15.60
	其他材料费	%	8	6571.14	525.69
2	机械费				0.00
（二）	措施费	%	5	7153.83	300.46
二	间接费	%	5	7454.29	372.71
三	利润	%	3	7827.01	234.81
四	材料价差				0.00
五	税金	%	9	8061.82	725.56
合计		元			8787.38

土工膜铺设（平铺）					
定额编号：100009				单位：100m^2	
序号	名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接费				366.73
（一）	直接工程费				351.90
1	人工费				189.48
	乙类工	工日	5.6	33.50	187.60
	其他人工费	%	1	187.60	1.88
2	材料费	元			162.43
	复合土工膜	m^2	106	1.47	155.82
	工程胶	kg	2	2.50	5.00
	其他材料费	%	1	160.82	1.61
3	机械费				0.00
（二）	措施费	%	4.2	352.97	14.82
二	间接费	%	5	367.80	18.39
三	利润	%	3	386.19	11.59
四	材料价差				0.00
五	税金	%	9	397.78	35.80
合计					432.50

蓄水池底部夯实	
定额编号：10331	单位：100m^2

序号	名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接费				289.73
（一）	直接工程费				278.05
1	人工费				113.87
	甲类工	工日	0.2	43.30	8.66
	乙类工	工日	3.3	33.50	110.55
	其他人工费	%	3	110.55	3.32
2	材料费	元			0.00
	其他材料费	%	3	0.00	0.00
3	机械费				164.19
	蛙式打夯机 2.8kw	台班	1.5	106.27	159.41
	其他机械费	%	3	159.41	4.78
（二）	措施费	%	4.2	278.05	11.68
二	间接费	%	5	289.73	14.49
三	利润	%	3	304.22	9.13
四	材料价差				0.00
五	税金	%	9	313.35	28.20
合计					341.55

路基夯填（矸石）					
定额编号：80011				单位：1000m²	
序号	名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接费				12681.19
（一）	直接工程费				12170.05
1	人工费				1870.50
	甲类工	工日	4.3	43.30	186.19
	乙类工	工日	50	33.50	1675.00
	其他人工费	%	0.5	1861.19	9.31
2	材料费	元			9837.90
	砾石 40mm	m^3	122.4	80.00	9792.00
	其他材料费	%	0.5	9180.00	45.90
3	机械费				461.65
	内燃压路机 8~10t	台班	1.7	270.21	459.36
	其他机械费	%	0.5	459.36	2.30
（二）	措施费	%	4.2	12170.05	511.14
二	间接费	%	5	12681.19	634.06
三	利润	%	3	13315.25	399.46
四	材料价差				197.83

	内燃压路机 8~10t(柴油）	kg	45.9	4.31	197.83
五	税金	%	9	13912.54	1252.13
合计					15164.67

沥青路面-机械铺筑（6cm）					
定额编号：80031				单位：1000m^2	
序号	名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接费				46356.49
（一）	直接工程费				44487.99
1	人工费				4421.06
	甲类工	工日	9.9	43.30	428.67
	乙类工	工日	114.1	33.50	3822.35
	其他人工费	%	4	4251.02	170.04
2	材料费	元			39440.90
	沥青	t	7	4340.88	30386.16
	砂	m^3	11	85.00	935.00
	碎石	m^3	62	75.00	4650.00
	石屑	m^3	21	148.37	3115.77
	锯材	m^3	0.1	1200.00	120.00
	其他材料费	%	4	5849.25	233.97
3	机械费				626.03
	内燃压路机 12t	台班	1.37	295.86	405.33
	强制式搅拌机 0.35m^3	台班	0.8	245.78	196.62
	其他机械费	%	4	601.95	24.08
（二）	措施费	%	4.2	44487.99	1868.50
二	间接费	%	5	46356.49	2317.82
三	利润	%	3	48674.31	1460.23
四	材料价差				272.21
	内燃压路机 12t（柴油）	kg	42.47	4.31	183.05
	锯材	m^3	0.1	891.69	89.17
五	税金	%	9	50406.76	4536.61
合计					54943.36

水泥混凝土路面-机械铺筑（15cm）					
定额编号：80033				单位：1000m^2	
序号	名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接费				66194.49
（一）	直接工程费				63526.38

1	人工费				7308.46
	甲类工	工日	16.7	43.30	723.11
	乙类工	工日	192.3	33.50	6442.05
	其他人工费	%	2	7165.16	143.30
2	材料费	元			52326.80
	C25 混凝土	t	153	340.00	52020.00
	锯材	m^3	0.23	1200.00	276.00
	其他材料费	%	2	1540.00	30.80
3	机械费				3891.12
	搅拌机 0.4m^3	台班	7	184.21	1289.47
	自卸汽车 8t	台班	5	505.07	2525.35
	其他机械费	%	2	3814.82	76.30
（二）	措施费	%	4.2	63526.38	2668.11
二	间接费	%	5	66194.49	3309.72
三	利润	%	3	69504.21	2085.13
四	材料价差				1217.94
	自卸汽车 8t（柴油）	kg	235	4.31	1012.85
	锯材	m^3	0.23	891.69	205.09
五	税金	%	9	72807.28	6552.65
合计					79359.93

栽植乔木（带 30cm 土球）					
定额编号：90002				单位：100 株	
序号	名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接费				784.88
（一）	直接工程费				753.25
1	人工费				235.67
	乙类工	工日	7	33.50	234.50
	其他人工费	%	0.5	234.50	1.17
2	材料费	元			517.58
	树苗	株	102	5.00	510.00
	水	m^3	2	2.50	5.00
	其他材料费	%	0.5	515.00	2.58
3	机械费				0.00
（二）	措施费	%	4.2	753.25	31.64
二	间接费	%	5	784.88	39.24
三	利润	%	3	824.13	24.72
四	材料价差				1530.00

	树苗	株	102	15.00	1530.00
五	税金	%	9	2378.85	214.10
合计					2592.95

栽植灌木（带 30cm 土球）					
定额编号：90014				单位：100 株	
序号	名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接费				770.85
（一）	直接工程费				739.78
1	人工费				222.21
	乙类工	工日	6.6	33.50	221.10
	其他人工费	%	0.5	221.10	1.11
2	材料费	元			517.58
	树苗	株	102	5.00	510.00
	水	m^3	2	2.50	5.00
	其他材料费	%	0.5	515.00	2.58
3	机械费				0.00
（二）	措施费	%	4.2	739.78	31.07
二	间接费	%	5	770.85	38.54
三	利润	%	3	809.39	24.28
四	材料价差				510.00
	树苗	株	102	5.00	510.00
五	税金	%	9	1343.68	120.93
合计					1464.61

蓄水池底部夯实					
定额编号：10331				单位：$100m^2$	
序号	名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接费				289.73
（一）	直接工程费				278.05
1	人工费				113.87
	甲类工	工日	0.2	43.30	8.66
	乙类工	工日	3.3	33.50	110.55
	其他人工费	%	3	110.55	3.32
2	材料费	元			0.00
	其他材料费	%	3	0.00	0.00
3	机械费				164.19
	蛙式打夯机 2.8kw	台班	1.5	106.27	159.41

	其他机械费	%	3	159.41	4.78
（二）	措施费	%	4.2	278.05	11.68
二	间接费	%	5	289.73	14.49
三	利润	%	3	304.22	9.13
四	材料价差				0.00
五	税金	%	9	313.35	28.20
合计					341.55

四、总费用汇总

（一）总费用构成与汇总

本方案总费用由矿山地质环境治理工程费用和土地复垦工程费用构成，根据前述估算结果，方案服务期内，郭家台三号煤矿矿山地质环境治理与土地复垦静态总投资共30984.59 万元，亩均投资 1.46 万元。其中矿山地质环境治理费用为 9946.86 万元，土地复垦费用为 21037.73 万元。总费用估算见表 7.4-1。

矿山地质环境保护与土地复垦方案静态总费用估算表

表 7.4-1 **金额单位：万元**

序号	工程或费用名称	矿山地质环境治理	土地复垦	合计
一	建安工程费/工程施工费	7911.87	18413.86	26325.73
二	临时工程费	197.8	/	197.8
三	其他费用	932.93	1464.15	2397.08
四	基本预备费	904.26	397.56	1301.82
五	监测与管护费	/	762.16	762.16
六	静态投资	9946.86	21037.73	30984.59

（二）近期年度经费安排

根据前文统计的工程量，经估算，近期矿山地质环境保护与土地复垦费用为 725.69 万元，其中矿山地质环境治理费用 305.64 万元，土地复垦静态费用为 420.05 万元，近期 5 年年度经费安排见表 7.4-2。

近期地质环境治理与土地复垦年度费用安排表 **金额单位：万元**

表 7.4-2

年度	地质环境治理费用	土地复垦静态费用	总费用
2025 年	/	25.76	25.76
2026 年	/	/	/
2027 年	/	/	/
2028 年	113.09	/	113.09
2029 年	192.55	394.27	586.82
合计	305.64	420.05	725.69

第八章 保障措施与效益分析

一、组织保障

为了保证矿山地质环境治理与土地复垦方案提出的各项地质环境治理和复垦措施顺利实施，企业建立有力的组织领导体系是十分必要和关键的。

就本项目而言，矿方将成立以主管地质环境与土地复垦副总经理牵头的地质环境治理与土地复垦领导小组，领导小组成员由计划、财务、纪检、工程、环保与土地等职能部门成员组成，企业内设立职能部门地测科。抽调或招聘测量、环境地质、土地复垦与土地管理专业技术人员负责本公司征地、沉陷观测、土地复垦工作的日常管理和组织实施工作；负责组织协调本公司与县自然资源局以及水利水保、煤炭、农业等相关部门，以及受损村民委员会开展矿区沉陷状况评估调查，并提出沉陷状况调查评估报告；负责制订年度矿山地质环境治理与土地复垦计划、组织实施年度矿山地质环境治理与土地复垦计划与土地复垦工程验收；负责协调、保证、监督各项矿山地质环境治理与土地复垦措施按期保质实施，并积极配合土地行政主管部门的监督、检查及验收工作。

二、技术保障

（一）与咨询单位密切合作，保证方案的科学性

地质环境保护与土地复垦专业性强，在方案编制阶段、阶段性实施计划的编制过程中，与具有地质环境保护与土地复垦较强实力的咨询单位与相关科研院校密切配合，为项目顺利实施奠定科学基础。

（二）与施工单位紧密沟通，保证措施的可行性与有效性

施工过程中，与施工单位紧密沟通，保证工程的顺利实施以及工程质量的可持续性，在施工过程中通过监测以及监理，发现施工中的问题，总结经验及时改进。

（三）与国土空间规划紧密计划，保证生态系统的可持续性

本项目的土地复垦方向主要为耕地及林草用地，由于矿业发展周期较长，在此过程中，社会经济不断发展，土地复垦与生态重建技术逐步更新，因此应与当地国土空间规划等规划紧密计划，保证生态系统的可持续发展。

三、资金保障

（一）资金来源与提取

资金保障的基本依据为《甘肃省矿山地质环境治理恢复基金管理办法》。根据该办法，甘肃省景泰县安家岭能源有限公司承诺将建立煤矿矿山地质环境保护基金，将煤矿矿山地质环境治理费用列入企业生产会计科目之中。遵循企业所有、政府监管、专户存储、专款专用的原则。高度重视矿山地质环境治理工作，将按相关方案制定的治理规划，分期分批把治理资金纳入每个年度预算之中，确保各项治理工作能落实到位。本方案设计在拟申请采矿证结束前 1 年计提完毕，首次预存额占治理基金静态费用总金额的 20%以上。

基金提取安排见表 8.1-1。

基金提取安排表

表 8.1-1

年份	计提费用（万元）	占总费用比例（%）
2025	6196.918	20.00
2026	334.97	1.08
2027	334.97	1.08
2028	334.97	1.08
2029	334.97	1.08
2030	334.97	1.08
2031	334.97	1.08
2032	334.97	1.08
2033	334.97	1.08
2034	334.97	1.08
2035	334.97	1.08
2036	334.97	1.08
2037	334.97	1.08
2038	334.97	1.08
2039	334.97	1.08
2040	334.97	1.08
2041	334.97	1.08
2042	334.97	1.08

2043	334.97	1.08
2044	334.97	1.08
2045	334.97	1.08
2046	334.97	1.08
2047	334.97	1.08
2048	334.97	1.08
2049	334.97	1.08
2050	334.97	1.08
2051	334.97	1.08
2052	334.97	1.08
2053	334.97	1.08
2054	334.97	1.08
2055	334.97	1.08
2056	334.97	1.08
2057	334.97	1.08
2058	334.97	1.08
2059	334.97	1.08
2060	334.97	1.08
2061	334.97	1.08
2062	334.97	1.08
2063	334.97	1.08
2064	334.97	1.08
2065	334.97	1.08
2066	334.97	1.08
2067	334.97	1.08
2068	334.97	1.08
2069	334.97	1.08
2070	334.97	1.08
2071	334.97	1.08
2072	334.97	1.08
2073	334.97	1.08
2074	334.97	1.08
2075	334.97	1.08

2076	334.97	1.08
2077	334.97	1.08
2078	334.97	1.08
2079	334.97	1.08
2080	334.97	1.08
2081	334.97	1.08
2082	334.97	1.08
2083	334.97	1.08
2084	334.97	1.08
2085	334.97	1.08
2086	334.97	1.08
2087	334.97	1.08
2088	334.97	1.08
2089	334.97	1.08
2090	334.97	1.08
2091	334.97	1.08
2092	334.97	1.08
2093	334.97	1.08
2094	334.97	1.08
2095	334.97	1.08
2096	334.97	1.08
2097	334.97	1.08
2098	334.97	1.08
2099	334.86	1.08
合计	30984.59	100

（二）资金的管理

为了便于矿山地质环境保护与土地复垦资金的提取和管理，郭家台三号煤矿需要成立专门的机构和配备专职人员，开立专户，用于存放矿山地质环境保护与土地复垦资金，同时该账户的相关资料要呈报当地土地主管部门和政府其他相关部门，专职管理人员要按时与企业的有关部门（生产、财务）核对相关的数据和资金，及时足额结转复垦资金。

（三）资金的使用

矿业权人应根据自然资源部门批准的《方案》明确基金的使用计划，报属地市、县（区）自然资源部门登记确认，严格落实矿山地质环境治理恢复工作措施。

基金由矿业权人专项用于以下用途：

1、矿山建设和开采引发、加剧的崩塌、滑坡、泥石流、采空塌陷、地裂缝等地质灾害的预防及治理；

2、矿山建设和开采活动引发的含水层、植被、土壤、地形地貌景观破坏等地质环境保护和治理恢复支出；

3、矿山地质环境保护监测与管护工程支出；

4、矿山地质环境治理恢复宣传教育培训、科学技术研究与应用等软工程支出；

5、其他用于矿山地质环境治理恢复费用支出。

矿业权人应在次年 6 月 30 日前，将历年和当年的基金提取、使用和开展矿山环境治理恢复、监测及下一年度治理任务等情况报送属地市、县（区）自然资源、生态环境和财政部门，并按规定将基金的提取、使用及《方案》的执行情况录入矿业权人勘查开采信息公示系统。各市、县（区）自然资源部门会同财政、生态环境部门应在次年 7 月 30 日前，将汇总审核后的《矿山地质环境治理恢复基金年度报告书》（附件 3）报送管理部门。

矿业权人应当边生产边治理，并按照 3 年一阶段向当地市、县（区）自然资源部门申请基金验收，同时核算基金使用情况。市、县（区）自然资源部门会同财政、生态环境部门负责本行政区域内基金的监督验收工作。

依法转让的矿业权，原矿业权人应对已造成的矿山地质环境问题进行阶段性治理恢复，并经自然资源部门验收后方可办理转让手续。如未进行治理恢复的，恢复治理义务可约定由受让人承担，原基金账户中的基金一并转让给受让人，受让人应继续按照本办法计提、使用基金。

因违法被吊销生产经营资质或因其他原因被终止采矿行为的矿业权人，应当履行其矿山地质环境治理恢复义务。国家法律法规另有规定的，从其规定。

（四）资金的审核

矿山地质环境保护与土地复垦工程计划和资金计划，应当列入本项目生产计划，作

为矿井生产计划的重要和不可或缺的部分，批准的矿山地质环境保护与土地复垦计划是专门机构工作的中心，也是审查考核的依据，矿山地质环境保护与土地复垦工程完成情况（含数量和质量等）由专门机构组织专业的工程技术人员进行监督和考核，并出具相应的完成情况报告，根据该报告进行审核，资金管理办法、施工合同和上述的完成报告是资金审核的依据；同时专门机构有权对前期遗留或未完工程的资金进行扣留，同时对优质的工程（按时按质完成的）按照企业资金管理办法给予相应的奖励。年终工程完成情况、资金的审核使用情况呈报矿山企业和当地土地主管部门。

总之，矿山地质环境保护与土地复垦资金使用的具体工作由甘肃省景泰县安家岭能源有限公司郭家台三号煤矿矿山地质环境保护与土地复垦管理机构实施，由当地自然资源管理部门依法进行监督管理。

四、监管保障

甘肃省景泰县安家岭能源有限公司承诺将严格依据国家法律法规和政策要求，在本方案的总体指导下，制订阶段复垦与治理计划和年度实施计划。并严格按照方案的年度工程实施计划安排，分阶段有步骤的安排治理与复垦项目资金的预算支出，若遇企业生产规划和土地损毁情况等因素发生重大变化时，将对本方案进行修订或重新编制。若在本方案适用期限内的矿业权发生变更，则复垦责任与义务将随之转移到下一个矿业权单位。

本方案中所涉及的地质环境恢复治理和土地复垦费用采取分开监管，根据土地复垦条例实施办法，甘肃省景泰县安家岭能源有限公司承诺将与景泰县自然资源局以及当地银行签订共同签订土地复垦费用使用监管协议，按照监管协议明确土地复垦费用预存和使用的时间、数额、程序、条件和违约责任等。

五、效益分析

（一）社会效益

矿地矛盾是矿山生命周期中首要解决的问题；一方面，矿山地质环境保护与土地复垦工程的实施，将切实保证农民的生产生活权益，维护当地社会稳定。另一方面，矿区治理与复垦能够减少生态环境损毁，为工程建设区的绿化创造良好的生态环境，有利于矿区职工以及附近居民的身心健康，从而能够提高劳动生产率。第三方面，项目区治理与复垦后的土地经营管理需要较多的工作人员，因此也能够为项目区人民提供更多的就

业机会，对于维护社会安定起到积极的促进作用。

（二）环境效益

保护矿产资源和生态环境，都是我国的基本国策。矿山地质环境保护是一项公益性活动，不仅是各级政府和行政主管部门的职责，也是各基层单位和广大干部群众的共同责任，必须动员全社会力量共同参与，只有通过广泛深入的舆论宣传，才能增强各级领导和群众的保护意识，提高全民对矿山地质环境保护重大意义的认识，使矿山地质环境保护有广泛的群众基础。

（1）矿山地质环境保护与治理恢复可减轻矿区对地质环境的影响和公司正常生产建设对周边环境的负作用。

（2）矿山地质环境保护与治理恢复将使因采矿引起的地质环境问题得到有效的预防和治理，降低了因废石弃渣排土不合理堆放引发的崩塌等地质灾害的发生。

（3）在防治矿山地质环境被破坏的基础上，将使该区的生存环境得到较大的改善，在确保社会经济持续发展的基础上使生态环境效益得到进一步的体现。

（三）经济效益

经济效益主要体现在减灾效益和增值效益。

（1）矿山地质环境治理工程是防灾工程，防灾工程是以防止和减轻正在或可能发生的各种灾害为主要目的的工程。防灾工程的经济效益主要由减灾效益和增值效益两部分组成，并以减灾效益为主，增值效益为辅。

（2）防灾工程的减灾效益是指由于防灾工程的建设可能减少的灾害损失。按照“有无对比”的原则，减灾效益等于无防灾工程时灾害可能造成的直接经济损失与有防灾工程时可能造成的直接经济损失之差。按比例投入治理费对地面塌陷治理，可进一步避免地质灾害造成的损失及人员伤亡，以及灾害造成停产造成的无形损失，可给矿山带来具大的经济效益。

（3）通过复垦工程的实施，减小水土流失强度，减轻对生态环境的破坏、减少生态破坏引起的连锁反应。

（4）矿山地质环境问题的解决直接服务于矿山企业，矿山实施矿山环境保护与治理恢复而产生的经济效益直接体现于矿山企业本身，从而使矿山效益增值。

综上所述，该矿山开采项目社会效益良好，经济效益显著，若通过地质环境治理和恢复性工程，将产生有效的减灾效益、生态环境效益、经济效益和社会效益是十分明

显的。

六、公众参与

（一）公众参与目的与原则

公众参与可以使公众了解项目建设可能带来的土地资源损毁、水土环境影响等问题，增加公众对地质环境保护与土地复垦工作的认同感。有助于地质环境保护与土地复垦方案的合理性与可操作性。同时对地质环境保护与土地复垦工作的实施及其实施的质量、矿山地质环境保护与土地复垦方案实施的效果等有效的起到监督作用。

本项目公众参与坚持全过程参与、主要利益相关者参与原则，分方案编制前期、方案编制过程中、方案实施期间及工程验收四个阶段。公众参与对象包括自然资源、林业与草原、生态环境等相关管理部门以及主要主要土地使用权人。

（二）方案编制前的公众参与

方案编制前的公众参与主要采用实地走访以及景泰县人民政府网上公示的方式，让土地权利人了解本项目的基本情况以及初步复垦意向，公示网站及链接为https://www.jingtai.gov.cn/xwzx/gsgg/art/2024/art_1178698f324a48cfa7a1682c9c1586e2.html。网站公示截图见图 8.6-1。



景泰县人民政府
www.jingtai.gov.cn

首页　领导之窗　走进景泰　政府信息公开　办事服务　政民互动　新媒体

您当前所在位置： 首页 > 新闻中心 > 公示公告

关于“甘肃省景泰县安家岭能源有限公司郭家台三号煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案”公示

发布日期：2024-10-17　来源：景泰县人民政府

一、项目概况

郭家台三号煤矿位于甘肃省白银市景泰县寺滩乡，甘肃省白岩子矿区。2024年，该矿区总体规划环评及总体规划分别由甘肃省生态环境厅及甘肃省能源局批复。2024年3月，甘肃省发展和改革委员会以“甘政办发〔2024〕19号文”公开将该项目列入2024年度省列重大建设项目清单。

矿井采用斜井开拓方式，工业场地内集中布置有主斜井、副斜井和回风斜井，分两个水平开拓全井田。首采工作面采用急倾斜综合机械化采煤法，全部垮落法管理顶板。

二、地质环境恢复治理与土地复垦责任及拟采取的措施

本项目煤矿开采将不可避免的造成地面塌陷以及地裂缝等地质灾害以及沉陷土地损毁、场地压占损毁。煤矿开发引发的地质灾害治理以及损毁土地复垦义务全部纳入甘肃省景泰县安家岭能源有限公司责任。

项目实施过程中甘肃省景泰县安家岭能源有限公司将积极采取预防控制以及及时复垦措施。主要措施包括地裂缝填充、表土剥离、沉陷区矸石充填治理、土地平整，林草地区的植被建设，田间道路、灌溉设施等配套设施的及时维修，从而保证耕地数量不减少、质量不降低，林草地植被覆盖度以及生产力不降低。

三、公开征求意见的内容

拟采取的地质环境恢复治理与土地复垦措施的意见与建议。

四、联系方式

地质环境恢复治理与土地复垦责任人：

甘肃省景泰县安家岭能源有限公司

联系人：安 工

联系电话15839099055

方案编制单位：

中煤科工集团北京华宇工程有限公司

联系然：崔 工

联系电话010-82276546

【打印本页】　【关闭本页】

扫一扫在手机打开当前页

图 8.6-1 郭家台三号煤矿网上公示截图

（三）方案编制期间的公众参与

本项目编制期间，就项目基本情况以及复垦意向分别征求了当地村民及涉及土地权属的所有村集体的意见，本次评价村集体调查了寺滩乡疃庄村、寺滩乡永泰村、寺滩乡寺滩村，村民及村集体组织均支持该项目建设，同意方案中拟定的初步复垦方向，集体调查文件见表 8.6-1，个人调查文件见表 8.6-2。个人调查问卷统计结果见表 8.6-3，参与调查的公众信息见表 8.6-4.调查结果见附件。

郭家台三号煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案村集体调查表

表 8.6-1

一、项目概况

郭家台三号煤矿位于甘肃省白银市景泰县寺滩乡，甘肃省白岩子矿区。2024 年，该矿区总体规划环评及总体规划分别由甘肃省生态环境厅及甘肃省能源局批复。2024 年 3 月，甘肃省发展和改革委员会以“甘政办发〔2024〕19 号文”公开将该项目列入 2024 年度省列重大建设项目清单。

矿井采用斜井开拓方式，工业场地内集中布置有主斜井、副斜井和回风斜井，分两个水平开拓全井田。首采工作面采用急倾斜综合机械化采煤法，全部垮落法管理项板。

二、拟采取的地质环境恢复治理与土地复垦方向与措施

本项目煤矿开采将不可避免的造成地面塌陷以及地裂缝等地质灾害以及沉陷土地损毁。项目实施过程中将积极采取预防控制以及及时复垦措施。主要措施包括地裂缝填充、表土剥离、沉陷区矸石充填治理、土地平整，林草地区的植被建设，田间道路、灌溉设施等配套设施的及时维修，从而保证耕地数量不减少、质量不降低，林草地植被覆盖度以及生产力不降低。

三、村委会对以上治理方向与措施的意见

村委会公章

2024 年 10 月 10 日

郭家台三号矿山地质环境保护与土地复垦方案公众参与调查表公众参与调查表（个人）

表 8.6-2

<table>
<tr><td>姓　　名</td><td></td><td>性别</td><td>男☐女☐</td><td>民族</td><td></td><td>文化程度</td><td></td></tr>
<tr><td>家庭住址</td><td colspan="3"></td><td colspan="2">工作单位</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>文化程度</td><td colspan="7">小学☐　初中☐　 高中☐　中专☐　大学☐　硕士以上☐</td></tr>
<tr><td>职　　业</td><td colspan="7">农民☐　工人☐　职员☐　干部☐　教师☐　学生☐　科技人员☐</td></tr>
<tr><td colspan="8">项目概况：郭家台三号煤矿位于甘肃省白银市景泰县寺滩乡，甘肃省白岩子矿区。根据《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规〔2016〕21 号），《甘肃省国土资源厅关于实行采矿权项目三方案合一制度的通知》（甘国土资矿发〔2016〕140 号）相关规定要求，甘肃省景泰县安家岭能源有限公司正在开展《甘肃省景泰县安家岭能源有限公司郭家台三号煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》的编制工作。
矿山地质环境保护与土地复垦方案重点是在调查与预测地质环境影响以及土地损毁的基础上，制定地质环境预防控制与土地复垦措施。为充分体现因地制宜原则，提高方案的可实施性，特就以下内容开展公众调查，谢谢合作！</td></tr>
<tr><td colspan="8">矿山地质环境恢复治理与土地复垦前</td></tr>
<tr><td colspan="8">1、您对本项目的了解程度。（1）了解（2）了解一点 （3）不了解</td></tr>
<tr><td colspan="8">2、您认为本区农业生产的自然条件如何？（1）很好　 （2）较好　（3）较差</td></tr>
<tr><td colspan="8">3、您认为项目实施对农业生产条件的影响（1）影响不大 （2）影响严重（3）难以耕作</td></tr>
<tr><td colspan="8">4、您认为项目实施对土地产生的影响（1）产量提高 （2）产量降低（3）影响不大</td></tr>
<tr><td colspan="8">5、您认为项目建设对生活水平的影响（1）有所提高（2）无任何影响（3）生活方式改变</td></tr>
<tr><td colspan="8">6、您认为矿山地质环境保护与土地复垦能否恢复当地的地质环境和生态环境（1）能（2）不能（3）其他</td></tr>
<tr><td colspan="8">7、您认为本区复垦最适宜的方向是什么（1）耕地（2）园地（3）草地（4）原土地利用方式</td></tr>
<tr><td colspan="8">矿山地质环境恢复治理与土地复垦后</td></tr>
<tr><td colspan="8">1、您认为本方案实施后对农业生产环境状况的影响（1）明显改善（2）变化不大（3）环境质量降低</td></tr>
<tr><td colspan="8">2、您认为本方案实施后对您生活水平的影响（1）有所提高（2）无任何影响（3）生活方式改变</td></tr>
<tr><td colspan="8">3、您是否愿意接受方案实施中的权属调整（1）愿意（2）不愿意</td></tr>
<tr><td colspan="8">4、您认为此方案中的工程措施的可行性（1）可行（2）比较可行（3）不行</td></tr>
<tr><td colspan="8">5、您对本项目持何种态度（1）赞成（2）比较赞成（3）不赞成（4）不了解</td></tr>
<tr><td colspan="8">其他意见和建议：</td></tr>
</table>

表 8.6-3 个人调查问卷统计结果表

<table>
<tr><td>男</td><td>17 人</td><td>女</td><td>3 人</td><td>汉族</td><td>20 人</td><td>少数民族</td><td>无</td></tr>
<tr><td>文化程度</td><td>小学</td><td>11 人</td><td>初中</td><td>7 人</td><td>高中</td><td colspan="2">2 人</td></tr>
<tr><td>职　　业</td><td colspan="7">均为务农</td></tr>
<tr><td colspan="8">矿山地质环境恢复治理与土地复垦前</td></tr>
<tr><td colspan="8">1、您对本项目的了解程度。
（1）了解　10 人　　（2）了解一点　10 人　　（3）不了解　0 人</td></tr>
<tr><td colspan="8">2、您认为本区农业生产的自然条件如何？
（1）很好　9 人　　（2）较好　11 人　　（3）较差　0 人</td></tr>
<tr><td colspan="8">3、您认为项目实施对农业生产条件的影响
（1）影响不大　20 人　　（2）影响严重　0 人　　（3）难以耕作　0 人</td></tr>
<tr><td colspan="8">4、您认为项目实施对土地产生的影响
（1）产量提高　3 人　　（2）产量降低　0 人　　（3）影响不大　16 人</td></tr>
<tr><td colspan="8">5、您认为项目建设对生活水平的影响
（1）有所提高　13 人　　（2）无任何影响　7 人　　（3）生活方式改变　0 人</td></tr>
<tr><td colspan="8">6、您认为矿山地质环境保护与土地复垦能否恢复当地的地质环境和生态环境
（1）能　19 人　　（2）不能　0 人　　（3）其他　1 人</td></tr>
<tr><td colspan="8">7、您认为本区复垦最适宜的方向是什么
（1）耕地　0 人　　（2）园地　8 人　　（3）草地　2 人　　（4）原土地利用方式　10 人</td></tr>
<tr><td colspan="8">矿山地质环境恢复治理与土地复垦后</td></tr>
<tr><td colspan="8">1、您认为本方案实施后对农业生产环境状况的影响
（1）明显改善　6 人　　（2）变化不大　14 人　　（3）环境质量降低　0 人</td></tr>
<tr><td colspan="8">2、您认为本方案实施后对您生活水平的影响
（1）有所提高　11 人　　（2）无任何影响　9 人　　（3）生活方式改变　0 人</td></tr>
<tr><td colspan="8">3、您是否愿意接受方案实施中的权属调整
（1）愿意　20 人　　（2）不愿意　0 人</td></tr>
<tr><td colspan="8">4、您认为此方案中的工程措施的可行性
（1）可行　16 人　　（2）比较可行　4 人　　（3）不行　0 人</td></tr>
<tr><td colspan="8">5、您对本项目持何种态度
（1）赞成　14 人　　（2）比较赞成　6 人　　（3）不赞成　0 人　　（4）不了解　0</td></tr>
<tr><td colspan="8">其他意见和建议</td></tr>
</table>

表 8.6-4 参与调查的公众信息表

序号	集体组织	寺滩乡疃庄村、寺滩乡永泰村、寺滩乡寺滩村				
	个人	姓名	性别	家庭住址	工作单位	文化程度
1		蔡沛	男	疃庄村	务农	小学
2		蒋成金	男	疃庄村	务农	初中
3		潘海元	女	疃庄村	务农	小学
4		王兴明	男	疃庄村	务农	初中
5		王兴奎	男	疃庄村	务农	小学
6		陈重党	男	疃庄村	务农	小学
7		王明堂	男	疃庄村	务农	小学
8		陈尚璞	男	疃庄村	务农	小学
9		闫立孝	女	永泰村	务农	高中
10		刘忠汉	男	永泰村	务农	初中
11		李朝荣	男	永泰村	务农	小学
12		余法元	男	永泰村	务农	初中
13		李朝宏	男	永泰村	务农	初中
14		刘全汉	男	永泰村	务农	初中
15		刘军汉	男	永泰村	务农	初中
16		刘朝汉	男	永泰村	务农	初中
17		马登汉	男	寺滩村	务农	小学
18		王子红	女	寺滩村	务农	小学
19		马岳	男	寺滩村	务农	小学
20		马学文	男	寺滩村	务农	高中



公众参与过程中的现场照片

（二）方案实施中的公众参与计划

方案的实施需建立在良好的矿地关系基础上，为保障项目的顺利实施，在随后的治理安排和复垦计划实施、效果、监测等方面仍需建立相应的参与机制，同时尽可能扩大参与范围，从现有的土地权利人及相关职能部门扩大至整个社会，积极采纳合理意见，积极推广先进的、科学的治理和复垦技术，积极宣传土地治理和复垦政策及其深远含义。

1）组织人员

矿方技术人员将与当地相关部门进行长期的、积极有效的合作，在方案实施过程中，建立相应的公众参与机制，积极调动公众的参与热情。

2）参与方式

为保证全程全面参与能有效、及时反馈意见，参与形式主要为座谈会形式，要求矿山涉及区域的代表参加，确保矿山涉及区域内的民众充分知晓项目计划、进展和效果。

3）参与人员

在群众方面，主要为矿山涉及区域的土地权利人。在政府相关职能部门方面，将进一步加强与矿区内自然资源部门的沟通，还将加大和扩大重点职能部门的参与力度的范围，如生态环境局和审计局等。

4）参与过程

公司承诺将根据本方案确定的环境治理与土地复垦安排相应工作，在每次制订环境保护与土地复垦方案时均针对已有地质环境问题及复垦问题与效果进行公众调查。并承诺竣工验收时将邀请当地相关政府部门、专家和群众代表一起参加，验收结果将向公众公布，对公众提出质疑的地方，将及时重新核实并予以说明，同时严肃查处弄虚作假问题。

第九章 结论与建议

一、结论

1、郭家台三号煤矿位于甘肃省白银市景泰县，甘肃省规划矿区白岩子矿区东南部。井田面积 38.5892km^2，设计生产能力 0.9Mt/a。本矿井可采及局部可采煤层共 19 层。

2、本矿山服务年限 59.6 年，矿井建井总工期 3.3 年（40 个月）。本矿为新建采矿权项目，矿山地质环境保护与土地复垦服务年限为基建期+生产期+基本稳沉期+复垦期+管护期。预计动工时间为 2025 年 1 月，矿山服务期为基建期 40 个月（2025 年 1 月-2028 年 4 月）、生产期 59.6 年（2028 年 5 月-2087 年 12 月），地表沉陷基本稳沉时间约 5 年（2088 年 1 月-2092 年 12 月），地质环境恢复治理与复垦工作实施期 1 年（2093 年 1 月-2093 年 12 月），管护期 6 年（2094 年 1 月-2099 年 12 月），方案服务期为 75 年（2025 年 1 月-2099 年 12 月）。

3、综合考虑矿山开采设计、场地布置、沉陷影响范围以及含水层影响范围，地质环境影响评估范围 4156.10 公顷。评估区重要程度分级为重要区，矿山建设生产规模为中型，矿山地质环境条件为复杂，确定本次矿山环境影响评估的级别为一级评估。

4、地质环境影响现状评估：郭家台三号煤矿为新建项目，目前尚未开发，该区位于洪积扇盆地，地势相对平坦，评估区无泥石流、滑坡、崩塌、地面塌陷等地质灾害，对含水层、地形地貌及水土污染影响均为较轻，总体地质环境影响现状为较轻。

5、地质环境影响预测评估：分近期 5 年（2025 年-2029 年）、中远期（2030 年~2093 年）、管护期（2094 年~2099 年）对地质环境影响进行评估，评估区划分为影响程度严重区、较严重区与较轻区。影响严重区主要为采空塌陷区、工业场地，面积 1436.37 平方公里，占评估区面积的 99.42%；影响程度较严重区为矸石周转场，面积 1.3449，占评估区面积的 0.09%。

6、本项目为新建项目，矿山开发未造成土地损坏。根据土地损毁预测，全井田开采后土地损毁总面积约 1419.20hm^2，其中轻度、中度和重度破坏面积分别为 254.27hm^2、194.91hm^2 和 970.02hm^2，损毁地类主要为耕地，占到了全井田损毁土地总面积的 72.06%，其次为草地和其他用地，分别占全井田损毁土地总面积的

19.36%和 5.24%。

7、在矿区地质环境条件、矿区地质环境现状、和预测矿区可能出现的地质环境问题的基础上将矿山地质环境保护与恢复治理区域划分为重点防治区和一般防治区 2 个级别，重点防治区 3 个，其中，采煤塌陷区防治区 1398.39hm^2，工业场地防治区 12.9766hm^2；矸石周转场 2.799hm^2；其他为一般防治区，面积 2741.93hm^2。

10、针对本矿山地质环境主要问题，提出矿山地质环境保护方案，对塌陷区的地面裂缝进行充填。在此基础上布设了地质灾害监测、地下水监测、地形地貌景观监测、水土环境污染监测点，进行动态监测。

11、所有拟损毁土地均纳入复垦责任范围，面积 1419.20hm^2。针对矿山土地损毁情况分耕地、林地、草地、沙地分别进行工程部署。同时，为保证复垦目标的实现，相应的部署了土地复垦监测及管护措施。土地复垦率 100%，复垦基本原则为耕地面积不减少、质量不降低，林草覆盖率不降低。

12、本方案服务期内矿山地质环境治理与土地复垦静态总投资共 30984.59 万元，亩均投资 1.46 万元。其中矿山地质环境治理费用为 9946.86 万元，土地复垦费用为 21037.73 万元。

二、要求与建议

1、在工程建设和运营过程中产生的环境问题，采取边开发、边治理的方法对矿山进行保护与综合治理。对塌陷产生的裂缝进行及时充填，对沉陷范围内所涉及到村庄及时开展搬迁工作，以免产生人员财产损失。

2、采矿活动与地质环境保护与土地复垦工程同步进行，矿山环境监测与地表变形的监测系统应及时建立与完善，加强监测动态管理。

3、认真落实方案，配合自然资源等行政主管部门，做好方案实施的监测和监督工作，严格执行工程监理制度，对各类措施的实施进度、质量和资金使用情况进行监督管理，以保证工程质量。按照绿色矿山要求建设，打造绿色矿山。

4、本方案矿山地质环境保护与土地复垦工程设计不代替最后施工方案设计，要求矿山企业在进行矿山地质环境保护与土地复垦工程时，委托相关单位对矿山环境影响区进行专项工程勘察、设计和施工。合理安排矿山年度生态修复计划。

5、建议工程建设和运营过程中产生的环境问题，采取边开发、边治理、边损毁、边复垦的方法对矿山环境进行治理与复垦。